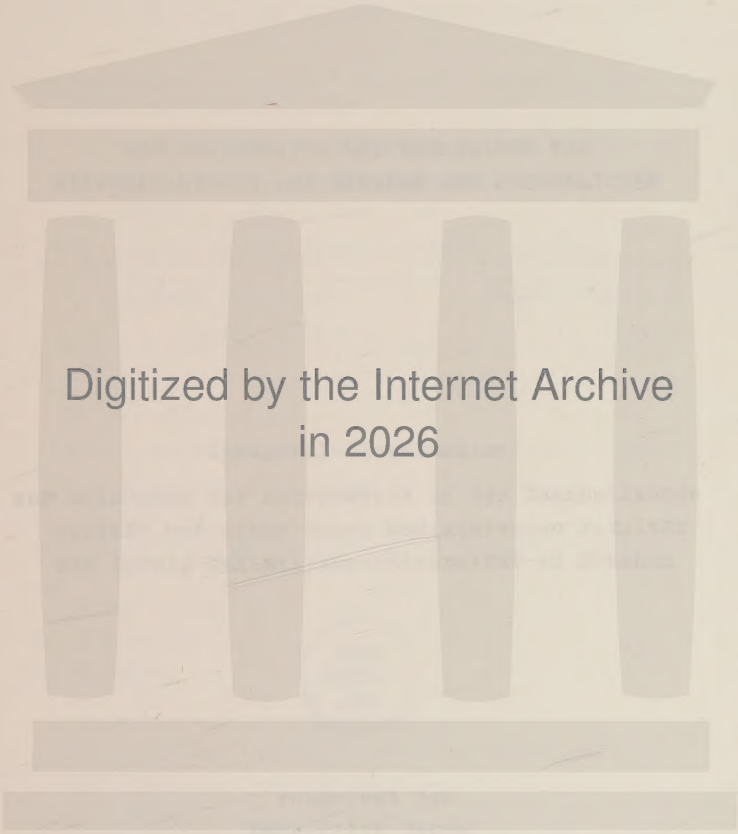
DIE PROBLEMATIK UND BEHANDLUNG VON KIEFERFRAKTUREN BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Hans-Peter Hesse

1972



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546015_0091

Aus der Chirurgischen Abteilung der Klinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der
Universität München

Direktor: Professor Dr.Dr. Heiss

DIE PROBLEMATIK UND BEHANDLUNG VON KIEFERFRAKTUREN BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hans-Peter Hesse
aus
Augsburg

Jahr
1972

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Berichterstatter:	Priv-Doz. Dr.Dr. Grasser
2. Berichterstatter:	Prof. Dr.Dr. Heiss
Dekan:	Prof. Dr. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	25.4.1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS – und FOTODRUCK FRANK oHG
8000 München 2 · Gabelsbergerstr. 15 · Tel.: 2 80 90 90

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. ALLGEMEINE METHODIK DER KIEFERBRUCHBEHANDLUNG	3
C. DIE PROBLEMATIK BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN	8
1, Besondere Gegebenheiten der Frakturbehandlung bei Jugendlichen	8
a) Psychologie des Kindes	8
b) Wachsender Gesichtsschädel	10
c) Bruchheilung	13
d) Frakturformen des kindlichen Kiefers	17
e) Milchzähne und reduzierter Zahnbestand (Wechselgebiß)	20
2. Spätschäden nach Kieferbrüchen bei Jugendlichen durch	22
a) Zahnkeimschädigungen	22
b) Frakturen und Luxationen einzelner Zähne	24
c) Frakturen im Kiefergelenkbereich	25
D. SPEZIELLE METHODIK BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN	32
1. Diagnostik	32
2. Anästhesie	41
3. Therapie	45
a) Alveolarfortsatzbrüche	47
b) Frakturen im vollbezahnten Milchgebiß	50
c) Frakturen im Wechselgebiß	51
d) Oberkieferfrakturen	54
e) Gelenkfortsatzfrakturen	55
E. STATISTIK DER KIEFERBRUCHFÄLLE IM KINDESALTER AUS DER KLINIK FÜR ZAHN-, MUND- UND KIEFERKRANKHEITEN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN	58
1. Frakturursachen bei Kindern und Erwachsenen	58

Seite

2. Frakturursachen und Frakturarten bei Mädchen und Knaben 75
3. Ursachen und Lokalisation der Kieferfrakturen bei Jugendlichen 80
4. Frakturarten und Behandlungsmethoden 83

F. KASUISTIK 86
G. ZUSAMMENFASSUNG 91
H. TABELLENVERZEICHNIS 93
I. LITERATURVERZEICHNIS 95

A. EINLEITUNG

Die allgemeine Behandlung von Kieferfrakturen ist nicht etwas grundsätzlich Neues in der Medizin unseres Jahrhunderts, vielmehr finden sich in dem SMITH-Papyrus Hinweise, daß bereits um 3000 bis 2500 v. Chr. Unterkieferbrüche behandelt wurden. Besonders die etruskischen Zahnärzte zeigten, wie man an Schädeln in den Grabmälern von Tarquinia und Capodimonte feststellte, eine besondere Kunstfertigkeit in der Behandlung von Kieferbrüchen. Ihre Erfahrung in der Parodontoseschienung mit circulären Golddrahtverbänden nützten sie zur Ruhigstellung von Frakturen (CASTIGLIONI). Auch HIPPOKRATES (460 - 375 v.Chr.) gibt eine relativ ausführliche Beschreibung der Kieferfrakturen und empfiehlt zur Ruhigstellung die Anwendung von Leder-Bandagen.

Die Behandlung von Oberkieferfrakturen wird in der Literatur des Altertums kaum erwähnt. Wegen des spongiösen Knochenbaues der maxilla sind solche Brüche wohl häufig trotz erheblicher Dislokation abgeheilt, ohne wesentliche Schäden zurückzulassen.

Der relativ hohe Stand der Frakturversorgung am Anfang des 18. Jahrhunderts wird ersichtlich durch die Publikation von LAURENTIUS HEISTER über eine allgemeine Frakturenlehre, wobei er schon die heute geläufigen Symptome der Frakturen beschreibt.

Der entscheidende Durchbruch einer exakten Frakturbehandlung gelingt im 19. Jahrhundert aufgrund der Arbeiten von FOUCHARD und PFAFF, in denen die Wiederherstellung von Form und Funktion des Zahn- und Kieferbereiches zu einer wichtigen Forderung erhoben wird. Neben der intraoralen Behandlung finden nun auch extraorale Verbände Beachtung. Besonders erwähnt sei hier das von RÜTENIK im Jahre 1799 angegebene extraorale Splintverfahren, das eine perfekte Immobilisierung erlaubt. Diese

Methode kann als der direkte Vorläufer des extraoralen Verbandes nach ROGER-ANDERSON und BECKER bezeichnet werden.

Ein wesentlicher Fortschritt in der Frakturbehandlung wurde erreicht durch den Drahtschienenverband nach SAUER, der die Grundlage der modernen Kieferbruchbehandlung darstellt. Aufgrund der vielfältigen Kiefer-Gesichtsverletzungen des 1. Weltkrieges kam es zu einer Vielzahl von Verfahren, die eine Immobilisierung aller Kieferfrakturen ermöglichten. Im Jahre 1927 verfaßte MARTIN WASSMUND die erste im deutschen Schrifttum zusammenfassende Darstellung der bis dahin gebräuchlichen Kieferbruchbehandlungsverfahren (Nach GABKA).

Im Laufe unseres Jahrhunderts entwickelte sich in den einzelnen Fachgebieten aufgrund der vielfältigen neuen Erkenntnisse und Methoden eine immer stärkere Aufteilung. So wechselte die Behandlung der Kieferfrakturen aus den Händen der chirurgisch tätigen Ärzte zu den entsprechend ausgebildeten Zahnärzten über. Heute ist jede Kieferbruchbehandlung eine ausschließliche Domäne für den Zahnarzt.

Innerhalb der stetig fortschreitenden Spezialisierung zeigt sich gerade in den letzten Jahren ein zunehmendes Verständnis für ein weiteres Sondergebiet, nämlich die zahnärztliche Kinderbehandlung. Zahn, Mund und Kiefer des Kindes sind keineswegs ein verkleinertes Abbild des Erwachsenen (HARNDT). Vielmehr zeigen sich verschiedene Abweichungen und Gegebenheiten, die berücksichtigt werden müssen. So gilt es auch bei der Behandlung von Kieferbrüchen bei Kindern und Jugendlichen den besonderen Umständen Rechnung zu tragen, um eine Heilung mit optimaler Wiederherstellung gewährleisten zu können und Spätschäden vorzubeugen.

B. ALLGEMEINE METHODIK DER KIEFERBRUCHBEHANDLUNG

Der Sinn jeder Kieferfrakturbehandlung liegt nach SCHÖN in einer optimalen Rehabilitation des maxillofacialen Systems, wobei eine vollkommene Heilung sowohl in anatomischer als auch funktioneller Beziehung zu erstreben ist. Während im allgemeinen die genaue anatomische Wiederherstellung vor allem bei Brüchen, die innerhalb der Zahnreihen liegen, verlangt wird und diese Forderung bei Frakturen außerhalb der Zahnreihe oder im unbezahnten Kiefer weniger wichtig ist, sollte bei Kieferbrüchen im Jugendalter immer auch die anatomische Wiederherstellung versucht werden. Bei rein funktioneller Rehabilitation könnte bei Kindern das Verhältnis der Zahnkeime zueinander verändert werden und als Folge Schwierigkeiten beim Durchbruch der bleibenden Zähne oder auch Stellungsanomalien auftreten.

Die Behandlung soll beim jugendlichen Patienten wegen des erhöhten Regenerationsvermögens möglichst sofort vorgenommen werden, um eine Kallusbildung in falscher Stellung der Fragmente zu vermeiden. Auch kann damit eine Durchspießung der Weichteile durch bewegliche Bruchstücke, die mit heftigen Schmerzen, großen subkutanen Hämatomen und einer erhöhten Infektionsgefahr verbunden ist, verhindert werden. Bei späterer Schienung tritt zusätzlich ein erschwerender Umstand hinzu, indem die Muskeln nach vorübergehender nervöser Untererregung (STUPOR) in ein Stadium der Übererregbarkeit gelangen und die Muskelkraft dann der Reposition großen Widerstand entgegensetzt (REICHENBACH).

Über die verschiedenen Methoden der Kieferbruchbehandlung, wie sie heute im allgemeinen üblich sind und wie sie sich als brauchbar erwiesen haben, sei hier ein kurzer Überblick gegeben.

NOTMASSNAHMEN

Bei Kieferverletzten mit schlechtem Allgemeinbefinden und auf Transporten muß häufig eine Notversorgung durchgeführt werden. Hier eignet sich am besten ein zweckmäßig angelegter Heftpflasterverband. Dabei werden nach REICHENBACH mehrere Streifen zwischen Kinn und Jochbogen und ein weiterer waagrecht zwischen Unterlippe und unterem Kinnrand straff verspannt, und so wird eine Versteifung erreicht, die eine Ruhigstellung der Fragmente bewirkt.

Bei Brüchen innerhalb der Zahnreihe hat sich für die provisorische Versorgung der Notverband nach SAUER bewährt, der als Grundlage aller intraoralen Drahtschienenverbände angesehen werden kann. Er besteht aus einem der Außenseite der Zahnreihe angebogenen halbrunden Draht, der den Bruchspalt überbrückt und mit Ligaturen befestigt wird. In einfachen Fällen kann er bei korrekter Anwendung auch als Dauerschiene bis zur Heilung des Bruches Verwendung finden.

DRAHTSCHIENEN

Zur endgültigen Versorgung der Fraktur muß vor der Fixation eine exakte Reposition erfolgen. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen: einmal durch eine manuelle Reposition, auch mit Hilfe eines Drahtzugs, oder durch allmähliche Reposition mittels Gummizüge, federnder Drahtbögen, extraoraler und orthodontischer Apparate oder geteilter Verbände und Aufbisse.

Die modifizierten SAUER'schen Drahtschienenverbände haben sich bei allen einfachen, komplizierten und mehrfachen Brüchen des Ober- und Unterkiefers und bei Alveolarfortsatzbrüchen bestens bewährt. Eine wichtige Forderung besteht allerdings in einer genügenden Anzahl geeigneter

Ankerzähne und einer der vestibulären Zahnoberfläche entsprechenden Profilierung des Drahtes. Zur Befestigung intermaxillärer Gummizüge werden in der Literatur verschiedene Methoden erwähnt; eine einfache und praktische Art ist das Anlöten von Häkchen oder Knöpfchen (ANGLE, SCHRÖDER) und das von WASSMUND angegebene Umbiegen der Ligaturenenden zu Häkchen.

KOMPAKTE SCHIENEN

Fehlen nun die für eine Drahtschiene nötigen Ankerzähne oder liegt ein ungünstig bezahnter Kiefer vor, so ist die Verwendung einer kompakten Schiene angezeigt. Diese ist meist eine einfache Plattenprothese, die statt der Kunstzähne Aufbisse oder Kerbe und Keil trägt. Natürlich können auch eventuell vorhandene Prothesen zur Schienung herangezogen werden. Ihren Halt findet eine solche kompakte Schiene durch Klammern oder Ligaturen, die am Restgebiß verankert werden. Die bei den Drahtverbänden üblichen Gummizüge werden hier ersetzt oder ergänzt durch den extraoralen Kopfkappen-Kinnschalen-Verband.

Diese Methode setzt allerdings die Anfertigung von Modellen voraus, nachdem Abdrücke des verletzten Kiefers gemacht wurden. Die Modelle werden an der Bruchstelle durchsägt und die einzelnen Teile in die dem Patienten eigene Okklusion zum Gegenkiefer gestellt (nach SUERSEN). Durch eine solche indirekte Verfahrensweise, die auch bei den Drahtverbänden angewendet werden kann, ist es möglich, dem Patienten viele Unannehmlichkeiten zu ersparen.

KOMBINIERTE SCHIENEN

Bei gleicher Indikation werden vielfach auch kombinierte Schienen angewendet, die den Vorteil der Drahtschienen

mit denen der kompakten Schienen in sich vereinigen. In der Literatur sind hierzu viele Möglichkeiten beschrieben.

Die KERSTING'sche Scharnierschiene stellt eine Kunststoffschiene dar, die um ein Drahtgerüst gearbeitet wird. Die Scharniere liegen links und rechts auf der bukkalen Seite der letzten Molaren und gestatten, indem im labialen Bereich eine Verbindungsschraube eingearbeitet ist, das Aufklappen der bukkalen Schienenteile. Auch für Schienen ungünstige Zahnformen können durch das Ausnützen der unter sich gehenden Stellen erfaßt werden und dem Apparat einen guten Halt geben.

Dem Draht-Kunststoffverband nach SCHUCHARDT und WIRTH liegt die SAUER'sche Notschienung zugrunde. Dabei wird der Zwischenraum von Draht und Zähnen mit Kunststoff ausgefüllt und der Draht selbst umkleidet. Auf diese Weise entsteht zwischen Schiene und Zähnen ein sehr enger Kontakt, der eine sichere Fixierung der Fragmente erlaubt und im Hinblick auf die Hygiene den übrigen Drahtverbänden überlegen ist.

OPERATIVE METHODEN

In manchen Fällen ist es jedoch nicht möglich, mit den beschriebenen konservativen Methoden eine Reponierung und sichere Fixierung der Fraktur zu erreichen. Meist handelt es sich dabei um abnorm starke Verkeilungen mit oder ohne Weichteil-Interposition oder um veraltete Frakturen mit mangelhaft beweglichen Fragmenten, die sich nicht in die normale Okklusionsstellung bewegen lassen. HEISS empfiehlt auch den operativen Eingriff, wenn infolge von Jochbein- und Jochbogenfrakturen Hemmungen beim Öffnen des Mundes, also eine Kieferklemme, oder beim Schließen, eine Kiefersperre, besteht.

Zur blutigen Reposition und Retention hat sich die Osteosynthese mit Drahtnaht und die Nagelung bewährt. Auch die intra- und extraorale Verschraubung mit ihren vielfältigen und verbesserten Modifikationen (BECKER, Osteosynthese mit Knochenschrauben nach GRASSER, Nagelung nach KAUSCH und STANISCHEFF) zeigen in ihrem Indikationsbereich gute Ergebnisse. Diese operativen Methoden bedürfen allerdings häufig zusätzlich noch enoraler oder extraoraler Verbände zur Unterstützung der Fragmentfixierung. Bei der Plattenosteosynthese besteht die Möglichkeit, schon nach kurzer Zeit ohne enoraler Schienung auszukommen.

Die von BJÖRN beschriebene Technik der perimandibulären Ligatur (CIRCUMFERENTIAL WIRING) eignet sich besonders im unbezahnten Kiefer oder dort, wo eine Befestigung der Schienen Schwierigkeiten macht. Prothesen oder kompakte Schienen können dadurch einen guten Halt finden und damit eine Retention der reponierten Bruchenden bewirken.

Bei der Verschiedenartigkeit der Frakturformen im Ober- und Unterkiefer wäre es falsch, eine einzige Methode als die richtige für alle Fälle anzusehen; vielmehr muß unter den zahlreichen Möglichkeiten der Behandlung diejenige ausgewählt werden, die für den spezifischen Fall die günstigste darstellt.

C. DIE PROBLEMATIK BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

1. BESONDERE GEGEBENHEITEN DER FRAKTURBEHANDLUNG BEI JUGENDLICHEN

a) Psychologie des Kindes

Die Behandlung von Kieferbrüchen Jugendlicher schränkt die Auswahl an therapeutischen Möglichkeiten aufgrund besonderer Gegebenheiten erheblich ein. Schon die persönliche Betreuung erfordert von dem Arzt und dem Pflegepersonal ein noch größeres Maß an Geduld und Einfühlungsvermögen als bei Erwachsenen. Nach Berichten vieler Autoren (KOMINEK, ROZKOVCOVA, SRP, MÜNCH u.a.) müssen bei der Behandlung von Kindern grundsätzlich zwei Gruppen unterschieden werden, die für die psychologische Einstellung des Arztes gegenüber dem kleinen Patienten bestimmend sind, nämlich das Kleinkind etwa bis zum 5. Lebensjahr und das heranwachsende Kind, das bereits Informationen über die zahnärztliche Behandlung, sei es durch eigene Erfahrungen oder durch Erzählungen aus seiner Umgebung, empfangen hat.

Beim Kleinkind sollte der Behandler bedenken, daß gerade die ersten Eindrücke vom Zahnarzt entscheidend für die Behandlung und Pflege des Gebisses in seinem weiteren Leben sind. Die Informationen des älteren Kindes sind im allgemeinen ungünstig, weil die meisten Menschen Angst vor der zahnärztlichen Behandlung haben. Gerade bei Verletzungen im Kieferbereich, die ja immer mit vielen Unannehmlichkeiten verbunden sind, ist es nun besonders schwierig, übernommene Vorurteile oder schlechte Erfahrungen zu revidieren.

Die Kinder befinden sich unter einem doppelten psychologischen Druck, wenn sie, wie es wohl häufig im Hinblick auf mögliche Komplikationen geschehen wird, in ein Kran-

kenhaus stationär aufgenommen werden. Aus der vertrauten Familiengemeinschaft gelangen sie in eine fremde Umgebung, in der es obendrein nicht möglich sein kann, dem natürlichen Spieltrieb genügend Raum zu lassen. Die Folge davon ist sehr häufig an den Reaktionen der Kinder abzulesen: sie fühlen sich verlassen, erschreckt durch eine Situation, die in dem Kinde den Eindruck des Unbekannten, Ungewohnten und Unerwarteten erweckt.

Eine zusätzliche psychische Belastung stellen gerade die Verletzungen im Mund-Kiefer-Bereich dar. Neben den Schmerzen, die bei Bewegungen des Kiefers und des Mundes auftreten, sind es vor allem die Behinderung der Communikation mit der Umgebung und die Furcht vor zusätzlichen Schmerzen bei irgendwelchen Handlungen des Arztes in der Mundhöhle, die dem Kind seine Hilflosigkeit bewußt machen und ihm Angst einflößen. So geschieht es nicht selten, daß beim bloßen Anblick eines "weißen Mantels" Kinder zu wimmern beginnen, besonders aber dann heftig reagieren, wenn der Arzt in einem Gebiet manipuliert, das vom Kind nicht mit beobachtet ("kontrolliert") werden kann.

Das wichtigste bei der psychischen Vorbereitung einer Behandlung ist, mit dem Kind bekannt zu werden und sein Vertrauen zu gewinnen. Demonstriert der Arzt seine Überlegenheit durch Anwendung von Gewalt, so kann es zu einer Trotzreaktion kommen, die zur allgemeinen Ablehnung und zu temporär begrenztem Kontaktverlust führt. Die meisten Kinder gewinnen schnell Zutrauen, wenn sie den Eindruck bekommen, hier sollen sie nicht überlistet werden. Doch reagieren Kinder auf die gleiche Situation sehr verschieden, und auch dasselbe Kind kann psychisch und somatisch jedesmal anders disponiert sein, so daß es einmal einen normalen Eingriff schlecht verträgt, ein andermal sich ruhig einer anspruchsvolleren Behandlung unterzieht. Es ist also wichtig, daß der Behandler bereit und freilich auch sensibel genug ist, sich in die seelische Situation

des kleinen Patienten einzufühlen. Dabei muß es nicht immer die Furcht vor möglichen Schmerzen sein, sondern die Erregung wird manchmal schon durch ganz banale Umstände hervorgerufen, die in der ganzen Situation der Behandlung liegen. Das könnte zum Beispiel nur das Einschalten des Reflektors am Behandlungsstuhl sein oder die Sondenspitze und Injektionskanüle. Versteckt werden dürfen jedoch Sonde und Spritze nicht, weil dies einer Täuschung gleichkäme, die zu einem Vertrauensverlust führt; vielmehr sollten sie so gehalten oder abgelegt werden, daß die Spitzen das Kind nicht erschrecken.

Der Angst der Kinder vor Schmerzen ist heutzutage durch entsprechende pharmakologische Prämedikation relativ leicht zu begegnen. Schwieriger ist es schon, sämtliche Faktoren zu eliminieren, die in dem Kinde Furcht hervorrufen könnten. Deshalb ist es gut, das Kind mit einem Gespräch derart abzulenken, daß es kaum wahrnimmt, was in seiner Umgebung geschieht.

Bei älteren Kindern, aus der genannten zweiten Gruppe, ist es oft möglich, Verständnis für eine vielleicht schmerzhafte Behandlung zu erreichen, indem man versucht, die notwendige Therapie in einer dem Kinde verständlichen Sprache zu erläutern. Es fühlt sich dann in seiner Persönlichkeit bestätigt und wird sich nun seinerseits bemühen, den Arzt nicht zu enttäuschen. Zuvor muß freilich eine Vertrauensbasis geschaffen werden, während der der Charakter und das Temperament des Kindes ergründet werden, um die Gesprächsweise darauf abzustimmen.

b) <u>wachsender Gesichtsschädel</u>

Von ganz wesentlicher Bedeutung bei der Behandlung von Kieferfrakturen im Jugendalter ist die Tatsache, daß wir einen noch im Wachstum begriffenen Kiefer und Gesichtsschädel vor uns haben. Es genügt also nicht, allein die

Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse und der Funktion zu erreichen, sondern es darf möglichst der Fortgang des Wachstums nicht gestört werden. Falls es durch ein Trauma zu einer irreparablen Störung des Wachstums gekommen ist, so muß durch geeignete Maßnahmen versucht werden, den Wachstums- und Funktionsausfall annähernd auszugleichen. Für die Therapie und Prognose weiterhin entscheidend sind die Art und Richtung des Traumas, der augenblickliche Entwicklungsstand und die Intensität des Wachstums in dem entsprechenden Lebensabschnitt. Deshalb seien hier die Entwicklung der Kiefer und des Gesichtsschädels kurz dargestellt.

Die einzelnen Knochen des Gesichtsschädels und die Abschnitte, denen sie angehören, zeigen eine breite Variabilität im Ausmaß und zeitlichem Ablauf ihres Wachstums. Die wesentlichen Wachstumszentren des Gesichtsschädels sind

die Synchondrosen der Schädelbasis,
die Suturensysteme des Mittelgesichts und
der Kiefergelenkknorpel des Unterkiefers.

Daneben gibt es noch ein Wachstum, vor allem nach dem 7. Lebensjahr, in umfangreichen modellierenden Knochenappositionen an der Oberfläche unter gleichzeitiger Resorption an der Gegenseite (KORKHAUS).

In den ersten Lebensjahren überwiegt bei weitem das Wachstum des Gehirn- über den Gesichtsschädel. Nach Abschluß der Säuglingsperiode steigert sich im Zusammenhang mit dem Durchbruch der Milchzähne und den damit verbundenen zusätzlichen funktionellen Reizen das Wachstum des Gesichtsschädels. Doch erst nach dem Durchbruch des permanenten Gebisses werden die für den Erwachsenen gültigen Verhältnisse erreicht.

Im Mittelgesicht gestatten die Wachstumssuturen ein sagittales und zugleich vertikales Wachstum, wobei dem Knorpelwachstum des Nasenseptums ein wesentlicher auslö-

sender Anteil zugeschrieben werden muß. Durch ein solches appositionelles Wachstum in den Nähten wird die maxilla nach unten und vorne verschoben. Für die endgültige Ausbildung genügt dieses Wachstum in den Nähten jedoch nicht. Vielmehr kommt es an ihrem freien Rand während des Zahndurchbruches zur Bildung des processus alveolaris, der durch Knochenanlagerung erhöht wird. Der Gaumen wird durch Proliferationsvorgänge in der sutura palatina mediana verbreitert, was zugleich eine Breitenentwicklung der maxilla bedeutet. Das tuber maxillae entsteht als Folge der Inkongruenz der Weite der unteren Teile der Nasenhöhle und der Breite des sich bildenden processus alveolaris, indem sich die Nasenhöhlen langsamer verbreitern als der Zahnbogen.

Die Entwicklung des sinus maxillaris beginnt schon einige Monate vor der Geburt, gewinnt aber erst im Verlauf der postnatalen Weiterentwicklung Beziehungen zu den Zahnwurzeln. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Wachstumsrichtung und die Größenzunahme der Kieferhöhle mit dem Wachstum und der fortschreitenden Durchbruchstendenz der permanenten Zähne, weniger mit den Anlagen der Milchzähne, verknüpft ist. Die Kieferhöhle des Erwachsenen ist in bezug auf Größe und Form erheblichen Schwankungen unterworfen. Dasselbe gilt auch für das Verhältnis der einen Kieferhöhle zum sinus der anderen Kieferseite. Aber dennoch lassen sich allgemeine Richtlinien über die Größen- und Lageverhältnisse aufstellen. Im 3. und 4. Lebensjahr greift nach v. LENHOSSE der vordere Teil des sinus schon über den Infraorbitalrand hinaus, während sich hinten die Höhle auf die Alveolen des 1. und 2. Molaren erstreckt. Nach seiner Angabe erreicht im 5. und 6. Lebensjahr der Fundus der Oberkieferhöhle bereits die Kuppe der bleibenden Eckzahnalveole. Die normale Endform, wie sie sich beim Erwachsenen darstellt, soll bereits im 8. und 9. Lebensjahr gebildet sein. Allerdings ist ihr Boden noch nicht tief genug nach unten gerückt, was sich

jedoch im 10. bis 13. Jahre nach dem Durchbruch des 2. bleibenden Molaren vollendet.

Beim Wachsen des gesamten Gesichtsschädels nimmt die mandibula eine entscheidende Funktion ein. Maßgebend für die Längenentwicklung des Unterkiefers sind epiphysäre Wachstumszentren, die jeweils im processus articularis liegen, und bei denen außer einem interstitiellen Wachstum auch ein solches durch Apposition möglich ist. Die Länge des corpus und die Breite des ramus mandibulae werden durch diese Wachstumsvorgänge nicht beeinflußt. So richtet sich der ramus mandibulae im Laufe der Entwicklung aus seiner fast horizontalen Stellung beim Neugeborenen zu der fast senkrechten Lage des Erwachsenen durch Proliferation am processus articularis auf, unterstützt durch Knochenapposition entlang des hinteren Randes des ramus und durch Knochenresorption entlang des vorderen Randes (nach TÖNDURY). Daraus ergeben sich in den verschiedenen Lebensaltern Unterschiede im Mechanismus der Gelenkfortsatzbrüche. Kinntraumen bei Jugendlichen werden einerseits direkter als beim Erwachsenen auf die Gelenkwalze übertragen, andererseits besteht infolge der höheren Elastizität des Gelenkapparates die Möglichkeit, solche Stöße in stärkerem Maße abzuschwächen. Trotzdem stellen die Brüche im Kiefergelenkbereich in Hinsicht auf mögliche Spätschäden eine der wichtigsten Frakturformen des jugendlichen Kiefers dar. Wegen dieser außerordentlichen Bedeutung werden sie später in einem eigenen Kapitel gesondert betrachtet.

c) Bruchheilung

Für die Wahl des Zeitpunktes und der Methodik der Kieferbruchbehandlung bei Jugendlichen ist es wichtig zu wissen, ob sich die Bruchheilung im Kindesalter von der bei Erwachsenen unterscheidet. Ganz allgemein sind die Knochen-

neubildung und der Heilverlauf von sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren abhängig, von der Durchblutung, dem Stoffwechsel und der funktionellen Beanspruchung des Knochengewebes. Nach SCHWIER führen Änderungen in der Harmonie dieses fließenden Gleichgewichts in den Geweben zu Reizungen, die, je nach der Reizdauer, der Reizstärke und der Erregungslage des betreffenden Gewebes, für das Heilgeschehen nützlich oder auch schädlich sein können. Kurzfristige inadäquate Reize lösen den Heilungsvorgang aus, während langfristige adäquate Reize die Heilung vollenden.

So kommt es zunächst durch den Gewebszerfall zur Bruchhyperämie, die dann die Organisation des in den Frakturspalt und den umgebenden Weichteilen ergossenen Blutes einleitet. Gleichzeitig entsteht durch Proliferation der Knochenzellen und Fibrillen jugendliches Keimgewebe, auch vorläufiger Kallus genannt. Die Bildung dieses bindegewebigen Vorkallus wird durch eine gelatinöse Durchtränkung der Bruchumgebung eingeleitet, die nach BLOCH kolloidchemisch bedingt ist und als deren Ursache die Säuerung des Gewebes betrachtet wird. Dabei treten kollagene Fasern auf, die sich innerhalb des in Organisation begriffenen Gewebes als Verdichtungszonen darstellen. Durch Verschmelzung solcher Fasern entsteht das Osteoid, das zur Bildung eines spongiösen Gerüstes führt, indem es sich um die Blutgefäße anordnet. Am Rande dieser osteoiden Bälkchen quellen im Verlauf der fortschreitenden Kallusbildung die mesenchymalen Zellen und entwickeln sich zu Osteoblasten.

Gleichzeitig mit der Kallusbildung werden die traumatischen Randnekrosen durch lakunäre Resorption abgebaut und die noch lebensfähigen Gewebsbestandteile in den Verband der Kallusbrücke aufgenommen. Wegen der hyperämischen Reizwirkung in der Gegend des Frakturgewebes, die mit einer Stoffwechselsteigerung, einer größeren

Gefäßpermeabilität und der erwähnten Azidose einhergeht, kommt es zu einem lokalen Abbau der Mineralsalze in den bruchbenachbarten Knochenteilen. Die von einer solchen Halisterese ausgehenden Reize bewirken nun, nach völliger Resorption des Hämatoms, den Neueinbau von Kalkkristallen in den vorläufigen Kallus. Die Parakristallide der Fibrillen im Kallus dürften, nach röntgenologisch-spektographischen Untersuchungen, zu diesem Zeitpunkt noch nicht die endgültige, für jeden Knochen typische, räumliche Anordnung aufweisen. Erst unter dem funktionellen Einfluß mechanischer Richtungskräfte kommt es zu einer entsprechenden Orientierung.

Der Kallus ist zu Beginn der Kalkkristalleinlagerung noch recht nachgiebig, so daß durch kontinuierlich einwirkende Gummizüge Stellungskorrekturen der Fragmente möglich sind. Wie lange eine solche Verbesserung durchführbar ist, hängt von der Geschwindigkeit des Heilungsprozesses ab. Bei den Erwachsenen wird etwa nach der 4. - 6. Woche der provisorische Kallus allmählich durch den definitiven Kallus ersetzt, wobei es zu der oben genannten lamellären Ausrichtung des geflechtartig angeordneten neuen Knochens kommt. Klinisch ist diese Veränderung festzustellen, indem die federnde Beweglichkeit der Fragmente immer mehr einer knöchernen Festigkeit Platz macht.

Der beschriebene Heilungsvorgang kann jedoch von einer Reihe anderer Faktoren eingeschränkt oder gar verhindert werden. Man spricht dann von einer verzögerten Kallusbildung, die noch rückbildungsfähig ist, oder, wenn eine anomale Beweglichkeit für dauernd zurückbleibt, von einer Pseudarthrose. Die Unterscheidung, welche der beiden Formen vorliegt, ist klinisch schwierig zu treffen. Hier hilft das Röntgenbild. Bei einer verzögerten Kallusbildung ist der Bruchspalt sowohl an dem frischen Kallus als auch an der Bruchstelle selbst noch zu erkennen, ohne daß es zu einem Abschluß der Markhöhle gekommen ist, während

bei einer Pseudarthrose die Bruchenden abgerundet sind und die Markhöhle beiderseits des Frakturspaltes durch eine der Kortikalis ähnliche Knochenschicht abgeschlossen ist. Solche Störungen im Heilungsverlauf können verschiedene Ursachen haben. Schon die Lokalisation des Bruches und der Frakturlinienverlauf haben einen Einfluß auf die Heilung. Im gleichen Sinne wirken die allgemeine Reaktionslage, der augenblickliche Gesundheitszustand und lokale Faktoren.

Kieferbrüche im zahntragenden Anteil sind im allgemeinen gefährdeter als solche im aufsteigenden Ast; sie sind meist als komplizierte, infektionsgefährdete Frakturen anzusehen (BRACHMANN). Doch ist die Gefahr einer Bruchspaltostitis oder infizierter Hämatome heutzutage durch die Hilfe der Antibiotikas weitgehend gebannt. Andere lokale Gefahrenquellen, wie eine ungenügende Ruhigstellung der Fragmente durch unzweckmäßige Schienenverbände oder die Zwischenlagerung von Weichteilen in den Bruchspalt sind in der Literatur nicht unwidersprochen geblieben. Doch hat die Erfahrung gezeigt, daß besonders an der Bruchstelle wirkende Schub- und Abscherkräfte wesentlich zu einer verzögerten Kallusbildung beitragen. Dagegen sind funktionelle Druckkräfte in diesem Bereich geradezu als Anreiz zur Bildung von jungem Keimgewebe zu betrachten. Einschränkend muß gesagt werden, daß steter Druck, der eine nicht überknorpelte Knochenfläche trifft, vom Körper mit Abbauvorgängen an der beanspruchten Fläche beantwortet wird.

Eine allgemeine Schwächung der Widerstandskraft des Körpers, sei es durch Krankheit, Kreislauf- und Gefäßstörungen oder durch Mangel an Vitaminen und Hormonen, führt ebenfalls zu einer Verzögerung der Heilung.

Von ganz wesentlichem Einfluß jedoch ist, neben den genannten Faktoren, das Alter des Patienten. Grob gesagt darf man annehmen, je jünger der Verletzte ist, desto

schneller wird es zu einer Konsolidierung der Fraktur kommen. Die Ursache hierfür liegt hauptsächlich in dem gesteigerten Reaktionsvermögen im Wachstumsalter. Die regenerativen Kräfte bedürfen nicht, wie beim Erwachsenen, einer Anlaufzeit, sondern sie stehen praktisch dem Heilungsprozeß sofort zur Verfügung, da der wachsende Organismus gewissermaßen einen Teil seiner bereits im Fluß befindlichen Wachstumsenergie dem Bruchspalt zuleitet (KÖHLER). Ein weiterer Grund für die beschleunigte Frakturheilung bei Jugendlichen liegt darin, daß der Hauptanteil bei der Kallusbildung von der Knochenbeinhaut übernommen wird, während die enostale, myelogene und parostale Kalkbildung von geringerer Bedeutung ist. Gerade das Periost ist aber beim Jugendlichen dicker und daher leistungsfähiger, zumal es beim Unfall meist unversehrt bleibt.

Beim Kieferbruch eines Kindes darf man deshalb durchschnittlich drei Wochen bis zur Konsolidierung der Fraktur veranschlagen. Eine rechtzeitige, das heißt bei Jugendlichen sofortige Schienung, ist also unbedingt angezeigt. Zwar ist, wiederum aufgrund des größeren Regenerationsvermögens, nach Konsolidierung der Fragmente in falscher Stellung ein Ausgleich des Niveauunterschiedes durch funktionelle Umgestaltung möglich, doch wird meist das Ergebnis nicht zufriedenstellend sein. Auch Stellungskorrekturen während der Kalkeinlagerung sind nur kürzere Zeit möglich als bei Erwachsenen, da der Regenerationsablauf schnell von der federnden Beweglichkeit zur knöchernen Festigkeit übergeht.

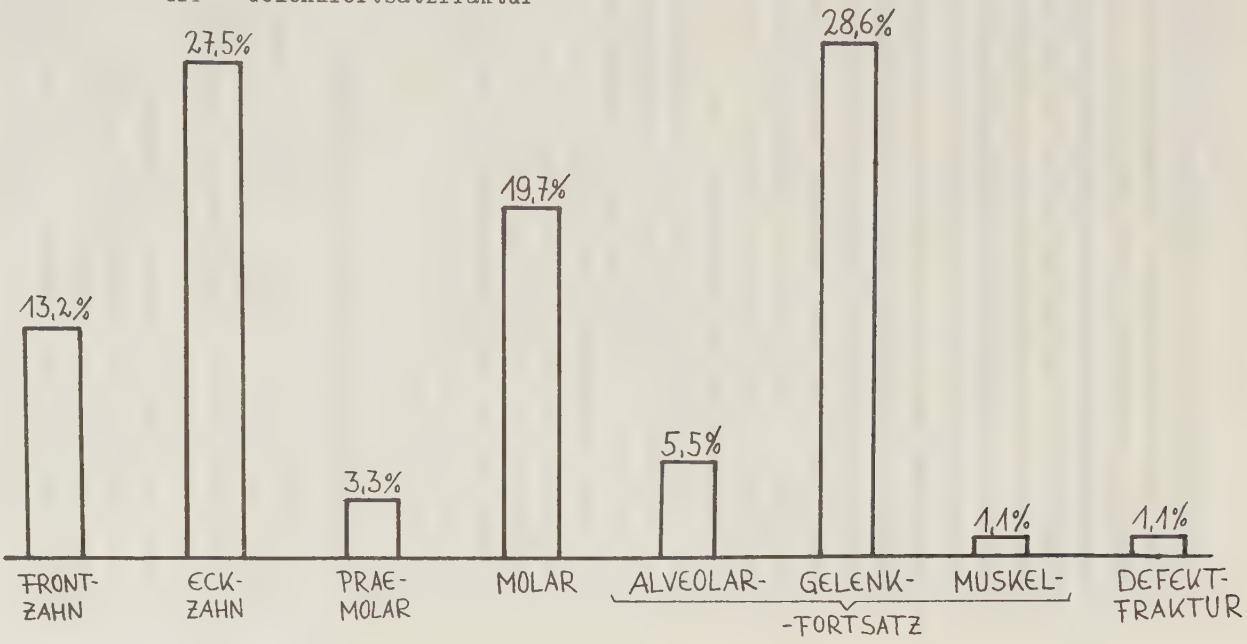
d) Frakturformen des kindlichen Kiefers

Wie ganz allgemein der wachsende junge Knochen, so sind auch die Kiefer Jugendlicher durch den Reichtum an unverkalktem osteoidem Gewebe elastischer als die der Erwachsenen. Ihr Periost ist dicker und dehnbarer. Deshalb ist

es Zerreißungen gegenüber weitgehend widerstandsfähig und verhindert dadurch oftmals die laterale Dislokation der Fragmente. Bei dieser typischen kindlichen Grünholzfraktur ist der Knochen nur eingeknickt und faserig aufgesplittert, wobei aber seine Kontinuität durch den Periostschlauch zusammengehalten wird. Eine weitere Steigerung des Elastizitätskoeffizienten wird durch die vorhandenen knorpeligen Abschnitte bedingt. Infolge des verhältnismäßig geringen Anteils an verkalkter Substanz sind junge Knochen jedoch weniger widerstandsfähig als die Knochen des Erwachsenen. Eine zusätzliche Schwächung beim wachsenden Kiefer erfolgt durch die Zahnkeime, die im jeweiligen Lebensalter den Oberkiefer bis zum Orbitalboden, das corpus mandibulae bis zum Unterkieferrand anfüllen. Dementsprechend verteilen sich auch die Bruchlinien in der Mehrzahl auf den Bereich der Anlagen der bleibenden Zähne. Die Eckzahngegend ist wegen dieser Gegebenheiten ein noch größerer Schwachpunkt als beim Erwachsenen. Eine weitere für das kindliche Alter typische Bruchform ist bei axialer Druckeinwirkung der Stauchungsbruch, wobei sich die Spongiosabälkchen und Knochenlamellen der corticalis in- und übereinanderschieben. Diese Frakturform kommt vor allem zustande, wenn die corticalis noch relativ dünn ist. Die Gelenkfortsatzbrüche des Unterkiefers können als Beispiel hierfür angesehen werden.

Ein anderer bei Kindern häufiger Frakturmechanismus wird infolge der oft mangelhaften Abstützung der Kieferknochen durch die Zähne (Wechselgebiß) bewirkt. Bei einer Gewalteinwirkung biegt sich der Unterkiefer entsprechend seiner Elastizität am Angriffsort des Traumas durch und erleidet eine indirekte Fraktur am Gelenkfortsatz durch Lateralausbiegung des collum. Trotz der oben erwähnten Elastizität des jugendlichen Gelenkapparates nimmt diese Bruchform in der Skala jugendlicher Unterkieferbrüche eine überragende Stelle ein. Die weitere Reihenfolge der Lokalisation von jugendlichen Unterkieferbrüchen ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Lokalisation der Unterkieferbrüche Jugendlicher bei dem Krankengut in der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in München von 1960 - 1970 (bis 14 Jahre, bzw. bei GFF* bis 21 Jahre)
GFF = Gelenkfortsatzfraktur



Die Frage, wie oft bei Erwachsenen der Unterkiefer im Verhältnis zum Oberkiefer frakturiert, wird von allen Autoren hinsichtlich der Tendenz einheitlich beurteilt. Am wachsenden Schädel aber sind Oberkieferbrüche, besonders mit Abrissen des Oberkiefers von der Schädelbasis, noch seltener, abgesehen von oberen Alveolarfortsatzfrakturen und isolierten Nasenbeinbrüchen. Die schweren Insulte werden nämlich, zumindest in den ersten sechs Lebensjahren, von den zu dieser Zeit noch prominenten Schädelknochen abgefangen, so daß die Mittelgesichtsknochen relativ geschützt sind und die Insulte meist das Untergesicht oder die Stirn treffen. Deshalb stehen im frühen Kindesalter fronto-basale Frakturen mit intrakraniellen Schädigungen im Vordergrund. Was die Schwachpunkte des kindlichen Mittelgesichtsskeletts betrifft, so unterscheiden sie sich kaum von denen des Erwachsenen. Der Frakturlinienverlauf entspricht der klassischen Einteilung nach LE FORT. Mit dem Ansteigen der Verkehrsunfälle kann aber mit einer zunehmenden Beteiligung auch von Kindern gerechnet werden. Was das Frakturverhältnis von Unterkiefer zu Oberkiefer betrifft, so ergibt sich bei 91 Unterkieferbrüchen und 18 Oberkieferbrüchen in der Zeit von 1960 bis 1970 an der Münchener Universitätszahnklinik eine Relation von 5 : 1.

e) Milchzähne und reduzierter Zahnbestand

Eine besondere Schwierigkeit bei der Behandlung der Frakturen im Kindesalter liegt in der morphologisch-anatomischen Situation. Im vollbezahnten Milchgebiß ohne oder mit geringer Dislokation erfolgt die Behandlung im wesentlichen nach den allgemeinen Grundsätzen der Kieferbruchschienung im Erwachsenenalter. Allerdings bereiten die kurzen und konischen Zahnkronen der Milchzähne bei der Fixierung von Drahtverbänden oft erhebliche Schwierigkeiten. Noch problematischer wird die Situation bei dem

reduzierten Zahnbestand im Wechselgebiß. Hier reichen die oft nur wenigen Zähne nicht aus, um Drahtverbänden oder Kunststoffschienen einen ausreichenden Halt zu geben. Erst mit dem Durchbruch der Sechsjahr-Molaren oder weiterer bleibender Zähne wird die Möglichkeit der Fixierung von Verbänden wieder günstiger. Weil sich die Situation in jedem Lebensjahr des Kindes anders zeigt, ist es also nicht möglich, eine einzige Behandlungsmethode als die günstigste darzustellen, vielmehr muß aus dem umfangreichen Repertoire diejenige ausgesacht werden, die am schonendsten und ohne Schaden für das Kind angewendet werden kann.

2. SPÄTSCHÄDEN NACH KIEFERBRÜCHEN BEI JUGENDLICHEN

Die Behandlung der Kieferbrüche Jugendlicher wird durch die Mannigfaltigkeit an möglichen Spätschäden in besonderem Maße erschwert. Zusätzlich zu den Möglichkeiten bei den Erwachsenen wie u.a. Bruchspaltostitiden, Pseudarthrosen, Ankylosen, Parästhesien, infizierten Hämatomen, kann es zu Schädigungen der Zahnkeime oder zu Verletzungen der Wachstumszone im Kiefergelenkbereich kommen.

a) Zahnkeimschädigungen

In unmittelbarem Zusammenhang mit der Möglichkeit der Zahnkeimschädigung steht die Frage nach dem Belassen von Milchzähnen im Bruchspalt. Hier unterscheidet sich die Versorgung von Kieferbrüchen bei Kindern und Erwachsenen in der Wahl des Zeitpunktes der Entfernung der in der Bruchlinie befindlichen abgestorbenen Zähne bzw. Zahnkeime. Bei den Erwachsenen müssen abgestorbene Zähne in der Bruchlinie entfernt werden. Bei Kindern sprechen sich ASCHER und UTECHT aus prophylaktischen Gründen ebenfalls für die Entfernung aus, FUHR und SETZ, REICHENBACH, TAATZ und WASSMUND dagegen glauben sie aufgrund ihrer klinischen Erfahrung erhalten zu können. Dies ist vor allem deshalb möglich geworden, weil sehr häufig, wie u.a. SCHLEGEL nachweisen konnte, Infektionen durch Gaben von Antibiotika verhindert werden können. Die Bedeutung des vorzeitigen Milchzahnverlustes liegt nach vorherrschender Meinung der Autoren in einer Beeinträchtigung der Gebißentwicklung und auch des Kieferwachstums. Dabei ist es jedoch nicht möglich, von vorneherein eine Aussage über die Folgen zu machen, vielmehr muß jeder Fall individuell je nach der gegebenen Situation beurteilt und behandelt werden. Kommt es zu einer Wanderung der Nachbarzähne in die Lücke hinein, so ergeben sich Unstimmigkeiten im Verhält-

nis der Frontzähne des Ober- und Unterkiefers zueinander, da die anteriore Zahnbogenhöhe gleichzeitig eine Verkürzung erfährt. Falls eine Mesialwanderung der durchbrechenden oder durchgebrochenen Milcheckzähne im Ober- und Unterkiefer stattfindet, manifestiert sich mit dem Aufschluß der Milchmolaren die Störung der sagittalen Okklusionsbeziehungen der Zahnreihen in einem scheinbaren Distal- beziehungsweise Mesialbiß (MÜLLER und TAATZ). Aus diesen Gründen ist es notwendig, bei Milchzähnen im Bruchspalt unter Antibiotikaschutz eine abwartende Haltung einzunehmen.

Daneben gibt es aber auch Fälle, bei denen von vorneherein die Extraktion des im Bruchspalt stehenden Milchzahnes indiziert ist. So besteht nach der Extraktion eines schon stark resorbierten Milchzahnes, der, entsprechend dem Lebensjahr, in absehbarer Zeit dem bleibenden Zahn Platz macht, keine Gefahr eines Spätschadens. Auch bei kariös zerstörten Milchzähnen und bei komplizierten Frakturen ist eine konservative Einstellung nicht indiziert. Sie könnten als ständige Infektionsquelle die darunter liegenden Keime und damit die normale Entwicklung der bleibenden Zähne stören. Spätschäden infolge eines solchen vorzeitigen Verlustes dieser Zähne können vermieden werden, indem man Platzhalter in Form von Kinderprothesen verwendet.

Gegenüber den Zahnkeimen im Bereich des Bruchspaltes ist aus oben genannten Gründen eine noch größere Zurückhaltung zu üben. In klinischen und histologischen Untersuchungen konnte nämlich beobachtet werden, daß den Zahnkeimen eine große Widerstandskraft gegenüber Infektionen eigen ist und sie selten zu Störungen im Heilungsverlauf führen. Trotz ihres Verbleibens sind jedoch Beeinträchtigungen ihrer Entwicklung nicht ausgeschlossen. Die Folgen sind abhängig vom Verlauf der Frakturlinie, von der Art der Verletzung, vom Entwicklungsstand des Keimes

und von dem Ablauf der eingetretenen infektiösen Entzündung. REICHENBACH berichtet, daß in etwa 30 % der Kieferfrakturen bei Jugendlichen mit Schädigungen der Zahnkeime zu rechnen ist. So kann es zu Mißbildungen der Hartsubstanzen, zum Sistieren des Wurzelwachstums und zur Torsion des Zahnes kommen, oder aber es treten Störungen der Durchbruchszeiten mit oder ohne Stellungsanomalien auf, so daß insgesamt eine Störung der normalen Gebißentwicklung möglich ist. Besonders im 6. Lebensjahr, wo die Keime unmittelbar über den resorbierten Milchzähnen stehen, besteht für die Weiterentwicklung der bleibenden Zähne eine besondere Gefahr, da die traumatisch luxierten Milchzähne die mechanische Einwirkung auf die Keime übertragen.

In Übereinstimmung mit den meisten Autoren ist die Entfernung eines Zahnkeimes im Bruchspalt nur dann indiziert, wenn er nekrotisch geworden ist. Eine exakte Aussage darüber ist aber unmittelbar nach einem Trauma nicht zu machen, da auch das Röntgenbild noch keine genaue Entscheidung darüber zuläßt, ob der Keim lebt oder abgestorben ist. Allein der klinische Krankheitsverlauf soll über das Schicksal des Zahnkeimes entscheiden. Erst wenn er nachweislich zu länger dauernden Eiter- und Fistelbildungen Anlaß gibt und zur Bestätigung röntgenologisch eine fehlende Pericoronalraumzeichnung erkennbar ist, sollte er eliminiert werden, um die Bruchheilung nicht zu gefährden.

b) Frakturen und Luxationen einzelner Zähne

Mit Kieferbrüchen vergesellschaftet sind sehr häufig Frakturen und Luxationen einzelner Zähne. Auch hier ist beim Wechselgebiß gegenüber dem Erwachsenengebiß eine andere Einstellung geboten. Beim Erwachsenen versucht man den frakturierten Zahn mit Hilfe der üblichen Methoden zu erhalten, falls es im Rahmen des Gesamtgebisses zweck-

mäßig und notwendig erscheint. Wegen der auf die Dauer gesehenen schlechten Prognose ist es beim Kinde besser, einen solchen devitalen Zahn zu opfern und den Lückenschluß auf kieferorthopädischem Wege herbeizuführen. Autoren, die in neuerer Zeit in solchen Fällen einer frühzeitigen Prothetisierung das Wort reden, konnten sich wegen der im allgemeinen ungünstigen Erfahrungen nicht behaupten.

Bei der völligen Luxation eines bleibenden Zahnes im Wechselgebiß besteht durchaus die Möglichkeit, den Zahn durch eine Replantation in Verbindung mit einer Wurzelbehandlung und -füllung zu erhalten. Doch sollte man dabei bedenken, daß infolge der einsetzenden Resorptionen die Lebensdauer solcher Zähne auf wenige Jahre beschränkt bleibt und es deshalb im Wechselgebiß meist günstiger ist, der kieferorthopädischen Behandlung den Vorzug zu geben.

c) Frakturen im Kiefergelenkbereich

Bei den Kieferverletzungen Jugendlicher häufen sich besonders auffallend die Frakturen im Kiefergelenkbereich. Während man früher solche Verletzungen relativ selten beobachtete, konnte KÖHLER 1951 eine Häufigkeit von 24 % für Gelenkfortsatzfrakturen, KRISTEN im Jahre 1966 schon 35 % angeben.

Ungeklärt erscheint hier die Frage, ob sie infolge des verstärkten Straßenverkehrs und daher des erhöhten Unfallrisikos gehäufter auftreten, oder ob heute solche Frakturen besser erkannt werden.

Die Spätschäden nach Frakturen im jugendlichen Kiefergelenkbereich sind bedingt durch die eigentümliche anatomische Konstruktion des Gelenkes und seine Gefäßversorgung, vom Entwicklungsstand des Gelenkes und von der Art und Richtung des Traumas.

Anatomisch weist das Kiefergelenk gegenüber anderen Gelenken unseres Körpers eine Reihe Besonderheiten auf. Es ist die einzige bewegliche Verbindung zweier Schädelknochen und besteht aus zwei Gelenkflächen mit verschieblicher Zwischenscheibe, in die die Sehne des musculus pterygoideus lateralis einstrahlt.

Im einzelnen unterscheidet SIEGLBAUER folgende Teile:

1. Das schmale, ein Stück des Zylinders bildende Köpfchen des Unterkiefers, die Kieferwalze.
2. Die im Sagittalschnitt S-förmig gekrümmte Gelenkfläche an der Schuppe des Schläfenbeins, welche aus einem vorderen, konvexen Anteil, dem Gelenkhöcker, tuberkulum articulare, und einem hinteren, konkaven Anteil, der Gelenkpfanne, fovea articularis, besteht.
3. Ein im Längsschnitt S-förmiger, den Raum des Kiefergelenks in eine obere und untere Kammer teilender, faserknorpeliger discus articularis und
4. die weite Gelenkkapsel mit einer Reihe von Verstärkungsbändern.

Den besonderen funktionellen Aufgaben wird das Kiefergelenk durch einen dreidimensionalen Aktionsradius gerecht: Abduktion und Adduktion, Vor- und Rückbiß- sowie Seiten- und Mahlbewegungen sind möglich. Diesen außerordentlichen Anforderungen ist der Gelenkknorpel nur gewachsen, wenn er seinen Bestand aufrechterhalten kann. Die Widerstandsfähigkeit des gesunden Knorpels ist jedoch nicht so groß, daß die Beanspruchung seinen Bestand ganz unberührt ließe. Deshalb sorgen Wachstumszentren für den nötigen Nachschub. Solche Zentren sind die tiefen Knorpelzellagen, die dem gefäßreichen Knochenmark naheliegen, und die Knorpelzellen am Gelenkrand, die unter dem Einfluß der einstrahlenden gefäßreichen Synovialmembran stehen. Eine Epiphysenfuge fehlt beim Kind; die Wachstumszone ist also nur wenig gegen das Gelenkinnere geschützt. Zusätzlich finden wir noch beim

jugendlichen Unterkiefer zur Regeneration fähige Knorpelzellen, die vom Gelenkkopf bis zum Kieferwinkel reichen und als Restzustand der enchondralen Ossifikation anzusehen sind. STEINHARDT bezeichnet sie sehr anschaulich als "Knorpelzellstraße".

Auch die Gefäßversorgung des Gelenkes hat Anteil an dem Ausmaß der Spätschäden. Nach REICHENBACH und STEINHARDT erkennen wir insbesondere beim Kiefergelenk Neugeborener noch eine Gefäßversorgung im vorderen und rückwärtigen Kapselbindegewebe, die auch etwas in den discus vorgreift. Beim älteren Jugendlichen ist lediglich eine Gefäßversorgung im rückwärtigen Kapselbindegewebsbereich vorhanden. Dieses Gebiet ist reich an elastischen Fasern, und die Gefäße sind funktionell als sogenannte Sperrarterien zu werten. Man kann sagen, daß der rückwärtige Kapselbindegewebsbereich beim Jugendlichen, noch mehr aber beim Erwachsenen, vielleicht die einzige Quelle der Gefäßversorgung für die Bandscheibe und damit ein besonders empfindlicher Bereich ist.

Es ist unschwer einzusehen, daß auch der Entwicklungsstand des jugendlichen Gelenkes bei einem erfolgten Trauma für das Ausmaß der Schäden, die entstehen können, nicht ohne Einfluß ist. BRACHMANN unterscheidet drei wesentliche Entwicklungsstadien. Beim Säugling finden wir ein ausgesprochen flaches tuberculum articulare. Das Kiefergelenk ruht in einer Gelenkmulde. Unter dem funktionellen Einfluß der Saugaktion richtet sich der processus articularis langsam auf und tritt etwas dorsal in seine endgültige Stellung zur fossa mandibulare. Durch den Vorschub des Gelenkes beim Saugen wird ein Reiz auf das flache tuberculum übertragen, der dessen Wachstum anregt. Mit dem Aufbau des Milchgebisses wird der Unterkiefer dann bis zu einem gewissen Punkt in der Sagittalen fixiert und der Biß etwas angehoben. Die nunmehr mahlende Kau-, im Vergleich zur ursprünglichen Lutsch-

Aktion, hat eine Rotation im Disco-Mandibular-Gelenk zur Folge. Die erste physiologische Bißhebung ist mit der Einstellung des Milchgebisses beendet. Mit dem vollen Durchbruch des Sechs-Jahr-Molaren erfolgt nach STEINHARDT die zweite Bißhebung. Wiederum werden Okklusion und Artikulation geändert. Während beim Neugeborenen und Kleinstkind noch hyaliner und elastischer Knorpel am capitulum und tuberculum articulare vorherrschen, erfolgt in dieser Entwicklungsstufe die Ausreifung in Faserknorpel. Damit grenzt sich der Knorpelüberzug jetzt auch scharf gegen die kortikale Knochenlamelle ab. Erst mit der Einstellung der Weisheitszähne, die nochmals formative Anforderungen an das Gelenk stellen, erfolgt ein Abschluß der Entwicklung des Kiefergelenks und damit auch des Längenwachstums des Unterkiefers. Nach Untersuchungen von ENGEL, BRODIE u.a. ist bekannt, daß die epiphysären Wachstumszentren in den Kondylen etwa bis zum 22. Lebensjahr aktiv sind.

Je nach der Art und Richtung des Traumas entstehen nun im Kiefergelenkbereich Frakturformen, die im Zusammenklang mit den oben besprochenen Gegebenheiten entsprechende Spätschäden entstehen lassen. Zweckmäßigerweise unterscheidet man bei den Condylarfrakturen die intrakapsulären von den extrakapsulären (STEINHARDT). Zu den ersteren zählen die Capitulumbrüche, meist Stauchungsbrüche, die wiederum in diacapituläre und subcapituläre aufgeteilt werden können. Die letzteren, die bruchmechanisch Biegungsbrüche darstellen, sind meist Collumbrüche, bei denen man mittlere und basale Frakturen unterscheidet.

Ganz allgemein kann aus dem bisher Dargestellten gefolgert werden, daß neben der Intensität und der Art der Traumaeinwirkung der Zeitpunkt eine wichtige Rolle für das Ausmaß der Spätschäden spielt. So günstig sich das jugendliche Alter für eine schnelle Heilung der Fraktur-

enden wegen der noch größeren Zellaktivität und besseren Gefäßversorgung auswirkt, um so ungünstiger ist die Prognose bei einer totalen Zertrümmerungsfraktur der Epiphyse vor dem 23. Lebensjahr. Die unausbleibliche Folge ist ein Sistieren des Unterkieferwachstums. Bei einem solchen Fall handelt es sich um eine irreparable Schädigung der Wachstumszonen, die eine restitutio ad integrum unmöglich macht, bestenfalls zu ungesteuertem Wachstum Anlaß ist. Dabei entsteht eine Inkongruenz von Gelenkkopf und Gelenkpfanne, die klinisch ein ankyloformes Krankheitsbild mit einer mehr oder minder vollständigen Kieferklemme entstehen lassen kann. Je nachdem, ob eine derartige Verletzung ein- oder beidseitig erfolgt, kommt es nach einiger Zeit zu einer Asymmetrie und Retrognathie des Gesichtes oder aber zum Vogelgesicht.

Das Ausmaß dieser Spätschäden ist abhängig von der Entwicklungsphase des Unterkiefers, sie werden sich um so gravierender erweisen, je früher das Trauma erfolgt. Die gleichen Verletzungen verursachen nach dem Abschluß des Längenwachstums ungünstigstenfalls Ausfallserscheinungen funktioneller Natur.

Die Asymmetrie des Gesichtes nach einseitiger Epiphysenzerstörung ist nicht nur durch den Wachstumsausfall der erkrankten Unterkieferseite bedingt, sondern durch eine Verschiebung des gesamten Unter- und Mittelgesichtes nach der Seite der ehemaligen Verletzung. Die Übertragung des Wachstumsdruckes der gesunden Unterkieferepiphyse auf den Oberkiefer und das Mittelgesicht erfolgt dabei durch die Verzahnung, wobei die Höcker- und Schneidekanten wie schiefe Ebenen wirken. Es tritt also, abgesehen von der funktionellen Schädigung, eine ziemlich starke kosmetische Beeinträchtigung ein.

Günstiger kann die Prognose beurteilt werden, wenn die Wachstumszone durch das Trauma nur teilweise geschädigt

wurde, also noch gesunde, zur Regeneration fähige Zellen vorhanden sind. Im Zusammenwirken mit der guten Gefäßversorgung von Gelenkkopf und discus ist hier eine Ausheilung ad integrum möglich. Doch nimmt nach KÖHLER mit dem 12. Lebensjahr die Regenerationskraft bzw. die Umformungstendenz des wachsenden Gelenkkopfes zum spontanen Wachstumsausgleich traumatischer Gelenkdeformitäten bis zum Abschluß des Kieferwachstums ab. Gelenkfortsatzbrüche, bei denen die regelrechten Beziehungen der das Gelenk aufbauenden Teile nicht wesentlich gestört sind, heilen erfahrungsgemäß mit einer völligen anatomischen und funktionellen Wiederherstellung aus.

Ähnlich zufriedenstellend ist die Prognose bei den extrakapsulären Frakturen. Nach KRISTEN liegen unter diesen Collumbrüchen etwa 40 % Luxationsfrakturen vor. WASSMUND und KÖHLER unterscheiden dabei drei Typen, wobei der luxierte Gelenkkopf stets medial liegt; eine Verlagerung ad axin, ad latus und diacapitulär. Für das Ausmaß an Spätschäden spielt diese Einteilung jedoch keine wesentliche Rolle. In der günstigen Beurteilung einer Heilung solcher Verletzungen sind sich die meisten Autoren einig. Im Gegensatz zu KÖHLER berichtet jedoch KRISTEN, daß die Wiederaufrichtung eines luxierten Gelenkkopfes nicht nur bei Kindern bis zum 12. Lebensjahr, sondern auch beim Jugendlichen bis zum 22. Lebensjahr, eben dem Zeitpunkt, bis zu dem die Wachstumszentren in den Epiphysen aktiv sind, zu erwarten ist. Klinisch zeigt sich meist infolge eines Schlages oder Sturzes auf das Kinn hier eine Platzwunde. Überhaupt ist jede Wunde in der Unterkinngegend pathognomonisch für eine Luxationsfraktur der mandibula. Bei einer solchen Verletzung muß also so lange mit dieser Möglichkeit gerechnet werden, bis röntgenologisch einwandfrei festgestellt werden kann, daß keine Luxationsfraktur der mandibula vorliegt.

Wird bei einem Trauma jedoch nicht nur der processus articularis allein geschädigt, sondern gleichzeitig auch die Gelenkpfanne irreparabel in Mitleidenschaft gezogen, so können daraus Verwachsungen von Gelenkkopf und Gelenkpfanne resultieren. Es handelt sich dann um eine Ankylose, die je nachdem ein- oder beidseitig auftreten kann und die Funktion des Unterkiefers dann partiell oder total stört.

Wir sehen also, welche Folgen ein Übersehen und damit ein zu spätes therapeutisches Eingreifen bei Frakturen im Gelenkbereich sich für die jugendlichen Patienten ergeben. Deshalb ist bei allen Verletzungen im Kiefer-Gesichtsbereich eine rechtzeitige Diagnose von besonderer Bedeutung. Nun sind aber gerade die Stauchungsbrüche, die meist eine Schädigung der Epiphyse, dem Wachstumszentrum, verursachen, oft klinisch und röntgenologisch nicht klar auszumachen, weil sie in der Position der Kiefer keine Veränderungen zu zeigen brauchen. Erst bei einer Überprüfung der Funktion können sie erkannt werden, da der feine Gelenkmechanismus schon durch kleine Traumen gestört werden kann.

D. SPEZIELLE METHODIK BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

1. DIAGNOSTIK

Die Erhebung der Anamnese ist ein wichtiger Bestandteil jeder Untersuchung. Wird sie mit Sorgfalt durchgeführt, so leistet sie sowohl für die Diagnose wie als Grundlage für spätere gerichtliche Entscheidungen und Gutachten wertvolle Dienste. Bei Jugendlichen kommt der genauen Aufzeichnung der Vorgeschichte eine besondere Bedeutung zu, da, je nach der Unfallursache und der Schlagrichtung, eine Gelenkfraktur vermutet werden kann, die nicht immer ein deutliches klinisches Merkmal zu haben braucht. Die Früherkennung eines Stauchungsbruches, eventuell mit einer Schädigung der Epiphyse, ist aber im kindlichen Alter sowohl therapeutisch wie prognostisch von äußerster Wichtigkeit.

Zu Beginn einer speziellen Diagnostik sollte die allgemeine Untersuchung stehen und einen Überblick über den Gesundheitszustand des jungen Patienten geben. Oft ist es unerläßlich, je nach der Schwere der Kopfverletzungen, mit einem Chirurgen, Neurologen, Rhinologen oder Ophtalmologen zusammenzuarbeiten. In einem solchen Fall müssen die Behandlungsprioritäten entsprechend der Gefährlichkeit und den möglichen Spätschäden der Verletzungen gesetzt werden. Liegen Zeichen einer allgemeinen Erkrankung vor, so ist sie ebenfalls umgehend zu behandeln, da die Bruchheilung sonst verzögert werden kann.

Schön während dieser Untersuchungen ist es günstig, mit dem Kind durch ein persönliches Gespräch die Basis für ein Vertrauensverhältnis zu schaffen. Es wird dann umso leichter die nötigen Maßnahmen akzeptieren, und Angstreaktionen, die die Behandlung erschweren, bleiben aus.

Allgemeine Kiefrfrakturzeichen

Hinsichtlich der Symptomatik der Frakturen können auch bei Jugendlichen objektive und subjektive Bruchmerkmale unterschieden werden. Die objektiven Erkennungszeichen leiten sich von der Zusammenhangstrennung des Knochens ab; es besteht eine Dislokation der Fragmente und damit eine abnorme Beweglichkeit. Im einzelnen wird unterschieden zwischen einer

dislocatio ad latus, bei der es häufig auch zu einer Verschiebung parallel zur Längsachse kommt, also zu einer
dislocatio ad longitudinem cum contractione bei einer Verkürzung,
dislocatio ad longitudinem cum distractione bei (scheinbarer) Verlängerung des Knochens,
einer dislocatio ad axin,
einer dislocatio ad peripheriam und einer völligen Auslösung des Bruchstücks mit dessen Dislocation in ein anderes Organ.

Hervorgerufen wird die Dislocation der Fragmente durch die Richtung der einwirkenden Gewalt, die Eigenschwere des Knochenstückes und den angreifenden Muskelzug. Nicht immer wird jedoch eine der beschriebenen Formveränderungen für sich allein bestehen, häufiger ist die Kombination mehrerer Dislocationsarten.

In der Literatur wird vielfach noch die Krepitation in diesem Zusammenhang erwähnt, doch sollte man auf dieses Frakturzeichen wegen der Schmerzhaftigkeit verzichten, zumal genügend andere Merkmale die Diagnose sichern können.

Als subjektive oder unsichere Symptome werden die Schmerzhaftigkeit, die Schwellung und der Bluterguß, vor allem aber die gestörte Funktion angesehen (functio laesa). Dabei ist der gebrochene Knochen in seiner Bewegungs-

freiheit behindert, so daß es dem Kranken nicht oder nur unvollständig möglich ist, die Zahnreihen in normale Okklusionsstellung zu bringen, zu öffnen oder Kaubewegungen zu machen. Stellt man beim Abtasten des Kiefers an einer bestimmten Stelle einen heftigen Druckschmerz fest, während danebenliegende Stellen kaum oder gar nicht schmerzempfindlich sind, so kann dieses Merkmal die Diagnose erleichtern. Für sich allein genügt dies jedoch nicht, da beispielsweise auch Periostverletzungen sehr schmerzhaft sind. Bei einzelnen Brucharten des Unterkiefers kann auch die Atmungs- und Schluckfunktion gestört sein und dadurch einen Hinweis für die Diagnose geben.

Für die spezielle Diagnostik der Unterkieferbrüche ist das Symptom der Dislocation von besonderem klinischen Wert. Bei der Betrachtung der Mundhöhle zeigt sich eine solche Verlagerung durch Störungen des Zahnreihenschlusses und Stufenbildungen innerhalb der Zahnreihen. Dabei wird die Verschiebung der Fragmente umso stärker sein, je vollkommener die Trennung des Knochens und seiner Weichteildecke ist. In einem voll oder gut bezahnten Gebiß ist dies durch Inspektion leicht zu erkennen; nicht immer im Kindesalter, da hier bei den häufiger vorkommenden Grünholzfrakturen meist die Weichteildecke unverletzt bleibt und dadurch kleinere Dislocationen nicht immer sofort ersichtlich sind, zumal dann, wenn der Zahnbestand während der ersten Zahnung oder im Wechselgebiß reduziert ist und so der feine Indikator einer Okklusionsstörung nicht voll zum Tragen kommt. Liegt eine Verschiebung der Bruchstücke vor, so ist die Stufenbildung auch durch Betasten des unteren Randes des horizontalen Unterkieferastes (corpus mandibulae) und des hinteren Randes des aufsteigenden Astes (ramus mandibulae) festzustellen. Wichtig ist besonders bei Jugendlichen die Palpation des Gelenkes unterhalb des

Jochbogens vom äußeren Gehörgang aus, um Aufschluß über die Bewegungen der Gelenkköpfchen beim Mundöffnen und deren Beziehungen zur Gelenkpfanne in Ruhe und Funktion zu erhalten.

Frakturzeichen im Oberkiefer

Bei Oberkieferbrüchen sind Komplikationen von seiten des Schädels häufiger als bei Frakturen des Unterkiefers. Das für die Diagnose wichtige Symptom der Stufenbildung ist im Oberkiefer weniger zu finden, da Brüche innerhalb der Zahnreihe, abgesehen vom Sagittalbruch, Alveolarfortsatz- und Trümmerbruch, bedeutend seltener sind. Außerdem fehlen im Oberkiefer die für die Verlagerung der Bruchstücke wichtigen Muskelgruppen, abgesehen vom musculus pterygoideus externus und internus. So kann eine myogene Dislocation nur nach hinten unten oder nach der Seite möglich sein, da der Oberkiefer fest mit dem Schädel verwachsen ist. Die Verschiebung der Bruchstücke ist deshalb weitgehend von der Richtung der Gewalteinwirkung abhängig.

Die Einteilung der Oberkieferbrüche kann auch für Jugendliche nach GUÉRIN, LE FORT I und WASSMUND erfolgen. Bei einer Absprengung des zahntragenden Oberkieferteils, etwa in Höhe des Nasen- und Kieferhöhlenbodens, liegt ein Bruch nach LE FORT oder GUÉRIN vor, während die Ablösung des Oberkiefers durch Nasenbeinbruch, Fraktur der Orbitalbodens und des Jochbeins (processus maxillaris) als LE FORT II bezeichnet wird. Von einem Bruch nach LE FORT III kann gesprochen werden, wenn eine Absprengung des Oberkiefers durch Bruch des Nasenbeins, des Jochbogens (arcus zygomaticus) und der lateralen Wand der Orbita (processus frontalis ossis cygomatici) besteht. Diese Gruppe, deren Bruchformen zu einer Gesamtablösung des Oberkiefers vom Schädel führen, unterschei-

det sich von einer zweiten Gruppe, bei der der Oberkiefer vom Schädel getrennt und in einzelne Teile zerlegt wird, nicht nur durch den Bruchlinienverlauf, sondern vor allem unter dem Gesichtspunkt der Therapie. Bei einer Totalablösung ist ein Schienenverband einfacher anzulegen als bei Zerlegung des Oberkiefers in einzelne Bruchstücke.

Sagittalfrakturen lassen sich diagnostisch nicht immer einwandfrei abklären, da es schädelbasiswärts nur zu kleinen Knochenrissen oder Einbrüchen zu kommen braucht, die klinisch und röntgenologisch nicht in Erscheinung treten. Falls eine gute Bezahnung vorliegt, ist das traumatische Diastema an der entsprechenden Lateralverlagerung der in der Mitte getrennten Oberkieferhälften zu erkennen. Dabei kommt es zu einer Störung der normalen Okklusion. Die seitlichen Zähne des Oberkiefers beißen an denen des Unterkiefers wangenwärts vorbei, und die Frontzähne sind etwas nach hinten verlagert, so daß ein traumatisch bedingter frontaler Kopfbiß die Folge sein kann. In einem Gebiß mit stark reduziertem Zahnbestand, wie es bei Kindern vor und während der ersten Zahnung und im Wechselgebiß vorliegt, geben oft nur Schleimhautrisse am harten Gaumen oder in der raphe mediana einen Hinweis auf eine mögliche Sagittalfraktur.

Jochbeinfrakturen

Brüche der Jochbeine und ihrer Fortsätze machen im allgemeinen diagnostisch keine Schwierigkeiten. Meist liegt eine Impressionsfraktur des arcus zygomaticus vor, so daß im Gegensatz zur gesunden Seite dieses Gebiet eingedrückt erscheint. Trotzdem kann dieses klare Bild durch Schwellung und hämatom verschleiert sein und eine Asymmetrie des Gesichtes erst nach dem Verschwinden

der indirekten Traumafolgen in Erscheinung treten. Ist der Muskelfortsatz ebenfalls beschädigt, so besteht meist eine Behinderung oder auch die Unmöglichkeit der Mundöffnung.

Alveolarfortsatzfrakturen

Alveolarfortsatzbrüche des Oberkiefers sind durch das Symptom der verlagerten Fragmente zu erkennen. Sie unterscheiden sich von denen des Unterkiefers durch die Beziehungen der Zähne zu den Nebenhöhlen. Doch die Gefahr einer Mitinfektion der Kieferhöhlenschleimhaut ist im Kindesalter geringer als bei Erwachsenen, da der sinus maxillaris erst mit dem Wachstum und der fortschreitenden Durchbruchstendenz der permanenten Zähne engere Beziehungen zu den Zahnwurzeln gewinnt. Außerdem werden im zahnlosen Kiefer und bei reduziertem Gebiß weniger Alveolarfortsatzbrüche beobachtet, weil die zahnlosen Kieferabschnitte für die Gewalteinwirkung nur einen geringen Angriffspunkt darstellen.

Röntgenuntersuchung

Zusammen mit einer exakten klinischen Untersuchung stellt das Röntgenbild das wichtigste Hilfsmittel zur Diagnose einer Kieferfraktur dar. Oft ist es überhaupt erst auf diese Weise möglich, einen eindeutigen Befund zu erhalten. Deshalb muß gefordert werden, stets alle röntgenologischen Techniken mit verschiedenen Einstellungen anzuwenden. "Die Röntgenaufnahme vor Beginn einer Kieferbruchbehandlung zu unterlassen, bedeutet einen Kunstfehler" (KRANZ). Die klinische Untersuchung allein kann nur den ungefähren Verlauf der Bruchlinien vermuten lassen. In manchen Fällen, wie bei Brüchen der Kiefergelenkgegend, die der Betastung schwer zugänglich sind, oder bei Alveolarfortsatzbrüchen, kann erst das Röntgen-

bild zu einer genauen Krankheitsbezeichnung führen oder Aufschluß über die Art der Mitbeteiligung der Zähne geben. Andererseits gibt ein negativer Röntgenbefund keine Sicherheit darüber, ob nicht doch eine Fraktur vorliegt. Überhaupt erfordert die Deutung des Röntgenbildes große Erfahrung. Bei Oberkieferbrüchen beispielsweise kann ein Sprung im Gewirr der Linien völlig verschwinden, da das Röntgenbild die Projektion körperlicher Elemente mit sämtlichen Umrissen auf eine Ebene darstellt. So werden bei mehreren Brüchen nicht immer alle Frakturlinien auf dem Röntgenbild einer einzigen Einstellung erscheinen. Bei Röntgenaufnahmen in verschiedenen Ebenen aber ist die Wahrscheinlichkeit am größten, daß der Zentralstrahl wenigstens in einem Strahlengang den Frakturspalt trifft. Im Kindesalter sind durch die Einlagerung der Zahnkeime mit ihren verschiedenen Verkalkungsstadien zusätzlich röntgenologisch Möglichkeiten für irrtümliche Diagnosestellungen gegeben.

Die Bedeutung des Röntgenbildes für die Diagnostik besteht weiter darin, daß es Aufschluß gibt über den Verlauf des Bruchspaltes (Längs-, Schräg-, Querbruch), über die Ausdehnung der Knochenschädigung, die Beziehungen des Bruchspaltes zum Zahnsystem und über die Art und das Ausmaß der Dislokation der Fragmente. Außerdem ist es möglich, bei Knochenaussprengungen und Zahnverlagerungen eine Lagebestimmung durchzuführen, falls Aufnahmen in zwei zueinander senkrechten Ebenen angefertigt werden. Sehr wichtig ist es auch, zu klären, wo sich total luxierte, bei der ersten Untersuchung nicht mehr vorhandene Zähne befinden. Da ein fehlender Zahn im Zustand der Bewußtlosigkeit aspiriert worden sein könnte, muß in einem solchen Fall eine Röntgenaufnahme der Lunge veranlaßt werden.

Einen guten Einblick in die traumatogene Situation gewährt die posterior-anteriore Schädelaufnahme, wobei man möglichst den Mund weit öffnen lassen sollte, da sich die Gelenkregionen beim Kind fast immer in die Schädelbasis projizieren. Enorale Zahnaufnahmen, wie z.B. Aufbißaufnahmen, lassen am besten die Beziehungen der Zähne zum Bruchspalt erkennen. Zur genauen Lokalisation von Frakturen im Unterkieferkörper und dem aufsteigenden Ast eignet sich besonders die Schrägaufnahme des Unterkiefers. Dabei wird der Film in einem Winkel von ca. 15^{o} zur Senkrechten an den aufzunehmenden Unterkiefer angelegt, so daß der Zentralstrahl schräg von unten zwischen beiden horizontalen Ästen auf dem Kieferrand der darzustellenden Region zieht. Das PANORAMIX-Röntgenverfahren, das seit einiger Zeit in die zahnärztliche Röntgenologie eingeführt wurde (OTT), gewährt bei einem geringen Zeitaufwand einen umfassenden Status des gesamten Unter- und Oberkiefersystems. Besonders gut sind Alveolarfortsatzfrakturen und Oberkieferfrakturen nach LE FORT I zu erkennen. Weniger günstig lassen sich mit dieser Technik Oberkieferbrüche nach LE FORT II, III, Brüche des Jochbeins und in die Tubergegend auslaufende Frakturlinien darstellen.

Mit dem ORTHOPANTOMOGRAPHEN ist man in der Lage, sich mit einer einzigen Aufnahme einen Überblick über die gesamte mandibula und über basale Teile der maxilla zu verschaffen. Bei Anwendung dieser Methode entfällt die Anfertigung von Aufnahmen in verschiedenen Ebenen. Außer dem horizontalen Teil des Unterkiefers läßt sich auch der aufsteigende Ast mit dem processus muscularis und articularis erfassen. Bei Kiefergelenkfortsatzbrüchen ist es wichtig, mit Hilfe des Röntgenbildes die Stellung des gebrochenen Gelenkfortsatzes oder die Lage der abgeschlagenen Gelenkwalze (Luxations-, Subluxationsfraktur) zu bestimmen. Hierzu eignen sich sowohl das Panoramix-Verfahren als auch der Orthopantomograph. Capituläre

Brüche sind im Röntgenbild schwer erkennbar, da das collum nur in das capitulum hineingestaucht ist. Collumbrüche sind besonders bei Aufnahmen in frontaler Sicht (posterior-anterior nach CLEMENTSCHITSCH) gut erkennbar und bei dieser Aufnahmerichtung mit dem gesunden Gelenk vergleichbar. Für die Aufnahmen in seitlicher Sicht ist die Methode nach PARMA am gebräuchlichsten. Eine weitere Möglichkeit zur Diagnose der Gelenke sind Spezialaufnahmen nach SCHÜLLER.

Es soll noch einmal darauf hingewiesen werden, daß bei Traumen im Kiefer-, Gesichtsbereich, vor allem wenn es sich um Kinder handelt, die Kiefergelenke röntgenologisch geprüft werden sollen.

2. ANAESTHESIE

Für die Schmerzverhütung bei der Behandlung der Frakturen kommt die Inhalations- und Injektionsanaesthesie in Betracht. Dazu ist, besonders bei Kindern und Jugendlichen, neben einer psychischen Vorbereitung eine entsprechende Praemedikation angezeigt. Das Ziel sind zentrale Dämpfung, unterstützende Analgesie und Ausschaltung störender oder gefährdender Reflexmechanismen des vegetativen Systems durch Verabfolgung der für den jeweiligen Patienten am besten verträglichen Medikamente zum richtigen Zeitpunkt. Außerdem soll die bei Kindern erhöhte Speichel- und Bronchialsekretion gedämpft werden, da übermäßige Schleimproduktion des Respirationstraktes eine häufige Ursache für Obstruktion des Respirationstraktes mit Hypoxie darstellt. Die Dosierung der entsprechenden Medikamente kann nicht generell festgelegt werden, sondern muß je nach Art und Schwere des Eingriffs und nach dem Entwicklungszustand des Kindes individuell variiert werden.

Zur Dämpfung der Unruhe haben sich bei den kleinen Patienten Valium, Atosil oder Luminaletten bewährt (KRISTEN). Bei Schmerzen darf man sich nicht auf Schlafmittel beschränken, sondern muß zusätzlich ein wirksames Analgetikum verabfolgen. Alle stark wirkenden Analgetika sind für Kinder jedoch nur in Ausnahmefällen anzuwenden und in jedem Fall vorsichtig zu dosieren. In der Praxis hat sich nach RESSEL Narcophin bewährt.

Zur Praemedikation eignen sich Barbiturate, Atropin und Scopolamin sehr gut. Als Nachteil der Barbiturate sind bei großen Dosen die Depression der Atmung und gelegentliche Erregungszustände während der Einleitungsphase zu nennen. Atropin und Scopolamin hemmen die Speichel- und Bronchialsekretion und stellen durch ihre parasympathische Wirkung einen Schutz gegen vagale

Reize dar. Scopolamin hat außerdem einen sedativen Effekt. Nachteilige Nebenwirkungen dieser Stoffe sind ein steigender Einfluß auf den Puls, die Temperatur und den Stoffwechsel. Fiebernde Patienten benötigen zur Hemmung der Bronchialsekretion weniger Atropin oder Scopolamin.

Im allgemeinen ist die Lokal- bzw. Leitungsanaesthesie für die Behandlung völlig ausreichend. Ihre Wirkung ist gerade im jungen Kiefer lang andauernd und tiefgehend. Die anatomischen Verhältnisse der jugendlichen Kiefer weichen in vielen Punkten erheblich von den erwachsenen Kiefern ab. Infolge der Porosität des kindlichen Kiefers, welcher zudem eine im Verhältnis zum Erwachsenen verhältnismäßig dünne Knochenkompakta besitzt, geht die Diffusion der Injektionsflüssigkeit rasch und leicht vonstatten. Es genügt ferner nach Angaben der meisten Autoren eine geringere Flüssigkeitsmenge, so daß man in der Regel mit 1/2 - 1 ccm auskommt. Wegen der leichten und tiefgreifenden Diffusion wird von manchen Autoren vorgeschlagen, bei Eingriffen im Unterkiefer prinzipiell anstelle der Leitungsanaesthesie die lokale Anaesthesie zu setzen. Um den Kindern die Angst vor dem Einstichschmerz zu nehmen, sollte grundsätzlich die Schleimhaut der Mundhöhle in entsprechendem Umfang mit einem Oberflächenanaesthetikum unempfindlich gemacht werden.

Für die Leitungsanaesthesie interessiert beim jugendlichen Unterkiefer vor allem die Größe und Lage des foramen mandibulare und mentale in den einzelnen Lebensjahren. Da sich die Unterkieferäste im Laufe der Entwicklung von einer zum Kieferkörper nahezu waagerechten Lage beinahe senkrecht zu diesem aufrichten, ist dadurch zwangsläufig gegeben, daß das an der Innenseite des Kieferastes liegende foramen mandibulare während des Wachstums einer ständigen Lage- und Formveränderung

unterworfen ist. Für eine Leitungsanaesthesie am kindlichen Kiefer ist es daher notwendig, in einer anderen Richtung einzustechen als beim Erwachsenen. BÜNTE, MORAL und STEINHÄUSER untersuchten die genaue Lage des foramen mandibulare bei kindlichen Kiefern im Vergleich zu Erwachsenen an Hand von Messungen und konnten übereinstimmend beweisen, daß eine tiefere Lage des foramen mandibulare hauptsächlich bei kindlichen Unterkiefern zu finden ist. Im Laufe der Entwicklung rückt das foramen nach oben, und zwar um so mehr, je jünger das Individuum ist. Die übliche Einstichstelle in Höhe von etwa 1,5 cm über der Kaufläche der Molaren dürfte also beim kindlichen Kiefer bei gerader Nadelführung zu hoch gewählt sein, da das foramen höchstens in Höhe des Alveolarfortsatzes, meist aber tiefer liegt. Außerdem empfiehlt SCHLEICH, die Nadel schräg nach unten zu führen, wenn die Injektion ihre volle Wirkung haben soll.

Auch das foramen mentale liegt in der Regel etwas anders als beim Erwachsenen. Nach übereinstimmenden Befunden von BÜNTE, MORAL und MÜNCH ist es beim Neugeborenen medianwärts etwa in der Gegend des Milcheckzahnes zu suchen und wandert im Zuge des Kieferwachstums immer mehr nach distal. Im allgemeinen liegt es bei Kindern bis zum 7. Lebensjahr unter dem 1. Milchmolar. Wie bei den Erwachsenen muß der Einstich von hinten oben nach vorne unten erfolgen, da die Ausgangsrichtung des foramen mentale nach oben und etwas seitlich liegt. In den meisten Fällen wird jedoch beim kindlichen Kiefer zur Ausschaltung des nervus mentalis die lokale Anaesthesie an der Umschlagfalte ebenfalls zum Ziele führen.

Die Allgemeinanaesthesie soll nach Berichten der meisten Autoren (BICHLMAYER, HINGSON und LULL, LINDEMANN, SCHMUZIGER u.a.) bei Kindern im Zusammenhang mit der Behandlung von Kieferfrakturen nur in psychisch besonders schwierigen Fällen angewendet werden. Anstelle der

Intubationsnarkose empfehlen in der Kinderanaesthesie GRAVENSTEIN, HÜGIN, LEVY, WEINSTEIN u.a. die Anwendung der rektalen Narkose. Sie bietet neben dem Vorteil der Übersichtlichkeit des Behandlungsfeldes und der Schonung des jungen Patienten eine antiemetische Wirkung. Der Nachteil der rektalen Applikation liegt in der geringen Steuerbarkeit und einem größeren Aufwand an Pflegepersonal.

3. THERAPIE

Für den Zeitpunkt der Behandlung gilt der gleiche Grundsatz wie bei den Erwachsenen: sobald wie möglich. Liegen jedoch lebensbedrohliche Verletzungen wie craniozerebrale Traumen vor, so wäre es gefährlich, den Patienten zusätzlich mit den Manipulationen des Reponierens zu belasten, die seinen Zustand eher verschlimmern könnten. Andererseits ist bei längerem Zuwarten eine nachträgliche Durchspießung der Weichteile durch spitze Fragmente möglich, und es kann zu einer viel erheblicheren Schwellung mit großen subcutanen Hämatomen kommen. Bei Kindern tritt noch der Umstand hinzu, daß aufgrund des gesteigerten biologischen Reaktionsvermögens im Wachstumsalter eine schnellere Konsolidierung der Fraktur resultiert und schon nach wenigen Tagen die Fragmente durch bindegewebige Verwachsungen so fest sein können, daß eine Reponierung auf konservativem Wege nur mit großem Aufwand, im Oberkiefer oft kaum noch gelingt. Die einzigen Ausnahmen für eine abwartende Haltung bei jugendlichen Kieferbrüchen stellen demnach lebensbedrohende Zustände des Patienten oder auch horizontal verlaufende Oberkieferbrüche dar, die bei allzu raschen Einrichtungsversuchen zerebrale Störungen herausfordern können.

Die erste Maßnahme zur Versorgung der Fraktur ist nach einer Notschienung, bei der es in erster Linie auf die Ruhigstellung ankommt, die Beseitigung der Verlagerung, die Reposition. Bei frischen Brüchen läßt sie sich meist manuell durchführen, während die chirurgische Reposition nur bei unüberwindbaren Hindernissen wie Verhakungen indiziert ist. Solche Verhakungen sind jedoch beim Kind wegen der besonderen Gegebenheiten des kindlichen Kiefers recht selten, so daß die einzeitige manuelle Reposition meist erfolgreich ist. Bei schon älteren, in

falscher Stellung etwas konsolidierten Brüchen gelingt beim Kind fast immer die allmähliche Reponierung, beispielsweise durch schräge Gummizüge oder geteilte Verbände und Aufbisse.

Nach der Verbindung der Bruchstücke miteinander in richtiger Lage schließt sich die Retention, das Festhalten in dieser Stellung, an. Diese Maßnahme macht bei Kindern wegen der beschriebenen besonderen Gegebenheiten oft ganz erhebliche Schwierigkeiten. Es sei nur noch einmal erwähnt, daß die Kronenform, Dimension und Anzahl der Zähne im Milch- und Wechselgebiß es manchmal unmöglich machen, einen intraoralen Schienenverband auf konventionelle Art anzulegen und ihn für die Dauer der Heilung ausreichend zu fixieren. Hinzu kommen oftmals noch desolate Gebißverhältnisse mit florider Karies, die die an sich schon spärlichen Fixierungsmöglichkeiten noch weiter reduzieren. So wird die Therapie im Kindesalter bestimmt durch körperlich wirkende Schienenverbände, sog. kompakte Kieferbruchschienen, Kappenschienen und funktionskieferorthopädische Behelfe. Im folgenden werden für die verschiedenen Frakturformen und Gebißzustände beim Kind Möglichkeiten zur Behandlung aufgezeigt, die sich auch an der Universitätszahnklinik in München bewährt haben.

Allgemein sei noch einmal vorausgeschickt, daß die Schienungsarten beim Jugendlichen so konservativ wie möglich und unter dem Aspekt funktioneller Wirkungen ausgewählt werden sollte. So verbieten sich zum Beispiel zur Bruchschienung perkutane Schrauben im Sinne von Methoden nach ROGER-ANDERSON, BECKER, MATHIS, HARNISCH usw. Die perkutanen Schrauben könnten, neben der Gefahr einer Zahnkeimosteomyelitis, zur Zerstörung von Zahnkeimen und damit zum Verlust bleibender Zähne führen. Die gleiche Gefahr einer Keimverletzung besteht bei der Drahtnaht oder bei der KÜNTSCHER-Nagelung. Eine chirur-

gische Behandlung sollte also nur dann vorgenommen werden, wenn andere Methoden nicht zum Ziele führen.

a) Alveolarfortsatzbrüche

Die Bedeutung der Alveolarfortsatzfrakturen, besonders im Kleinkindesalter, findet oftmals nicht die gebührende Beachtung. Das liegt einmal daran, daß der Verlust von Frontzähnen im frühen Entwicklungsstadium des Gebisses nicht nach Meinung aller Autoren folgerichtig zu einem einschneidenden ungünstigen Einfluß auf das Wachstum der Kiefer hat. CASSARDELLI sieht zum Beispiel im Gegensatz zu den meisten anderen Autoren traumatisch geschädigte Milchzähne bei Kindern unter 18 Monate als verloren an und fordert, sie sofort zu entfernen. SCHUG-KOSTERS zweifelt eine Beeinträchtigung des Kieferwachstums bei vorzeitigem Milchzahnverlust an, während ASCHER, FIRU und DUMITRESCU und TAATZ glauben, daß die Wachstumshemmung bereits mit der Wanderung der Nachbarzähne in die Lücke hinein beginnt. Als gesichert darf jedoch angesehen werden, daß die Folgen im voraus nicht abzuschätzen sind und deshalb die Erhaltung der Milchzähne bei Alveolarfortsatzbrüchen zu erstreben ist. Kommt es zum Verlust der im Fragment befindlichen Zähne, so muß Spätschäden, wie der Störung der Okklusionsbeziehungen der Zahnreihen, durch Platzhalter in Form von Kinderprothesen vorgebeugt werden. Andere Gründe für die geringe Beachtung der Alveolarfortsatzfrakturen dürften darin liegen, daß Verwechslungen mit echten Zahnluxationen oder mangelnde Fixationsmöglichkeit vorliegen und deshalb die Fragmente entfernt werden.

Alveolarfortsatzfrakturen des Unterkiefers entstehen im allgemeinen im Säuglingsalter bei einer Gewalteinwirkung im Kinnbereich infolge der fehlenden Abstützung im Seitenzahngebiet. Bei der Verlagerung des Alveolarfortsat-

zes kommt es zur Luxation der Wurzelspitzen aus dem Kieferkörper, was geradezu typisch für derlei Frakturen im Säuglingsalter ist. Im Oberkiefer ist eine solche Verlagerung der Fragmente und damit auch die Luxation der Wurzelspitzen weitaus seltener. So ist es möglich, sich hier auf die Fixation der im Fragment befindlichen unvollständig luxierten Zähne zu beschränken. Im Milchgebiß ist bei der Behandlung einer solchen Fraktur im Unterkiefer eine Drahtligaturenschiene nur sehr schwer zum Halten zu bringen und für die kleinen Patienten mit unangenehmen Manipulationen verbunden. Auch Gußkappenschienen sind ungünstig, da sie dieselben Fixationsschwierigkeiten aufweisen und zudem im Labor nach Modellen gefertigt werden müssen und damit eine Sofortversorgung nicht möglich ist. Zur sicheren Fixierung des Unterkieferfragmentes mit oder ohne Milchzähne gab erst die Entwicklung schnellhärtender Kunststoffe die entsprechenden Voraussetzungen. Mit Hilfe der von KJELLGREN u.a. angegebenen Kunststoffkappenschiene, die durch perimandibuläre Ligaturen (HOUPERT, KALLENBERGER) befestigt wird, ist eine einfache und schnelle Fixation und Retention des Fragmentes gewährleistet. Dies kann nun auf direkte oder indirekte Weise geschehen. Bei der indirekten Methode wird nach der manuellen Reposition von Zähnen und Fragmenten ein Alginatabdruck genommen und auf dem ausgegossenen Modell die Schiene aus schnellhärtendem Kunststoff hergestellt. Zur direkten Gewinnung der Kappenschiene wird nach der Reposition ein wachsbißähnlicher Klotz aus Kunststoff in weichem Zustand über Zähne und Fragmente gelegt und labial sowie lingual den Zahnflächen und dem Zahnfleischrand adaptiert. Mit Beginn der Erwärmung wird der Klotz abgenommen und die Polymerisation außerhalb des Mundes abgewartet. Um späteren Okklusionsstörungen vorzubeugen, ist jedoch darauf zu achten, daß der Kunststoff im Bereich der Schneidekanten und Kauflächen bis auf eine hauchdünne Schicht

freigeschliffen wird. GABKA fordert für die Verwendung dieses Verfahrens, daß die okklusalen Teile völlig freigelassen werden, da die "Okklusion und Artikulation störenden Schienen kieferorthopädisch-therapeutisch wirken und somit Schäden anrichten können". Nach Entfernung des überschüssigen Materials wird die Schiene mit Autoacrylat eingesetzt. HÄRLE und KREKELER empfehlen, um Komplikationen vorzubeugen, das Einpolimerisieren von Supramid- oder Seidenfäden, die mit Heftpflaster an der Wange fixiert werden.

Für die Behandlung kindlicher Kieferfrakturen ist die bereits erwähnte perimandibuläre Ligatur (im angloamerikanischen Schrifttum auch CIRCUMFERENTIAL WIRING) von besonderer Bedeutung. Sie stellt häufig, besonders aber im unbezahnten oder ungünstig bezahnten Kiefer, die einzig sichere Möglichkeit dar, die reponierten Knochenfragmente mittels einer Prothesen- bzw. Kappenschiene zu fixieren. Weitere Vorteile sind die optimale Ruhigstellung und Schonung des marginalen Parodontiums. Auch eine Schädigung der Zahnanlagen ist nicht zu befürchten, da die Haltedrähte oberhalb der Unterkieferkompakta verlaufen. Selbst bei Eintritt von Erregern entlang der Drahtligatur besteht keine Gefahr einer Zahnkeimosteomyelitis, wenn der Draht in ausreichendem Abstand vom Bruchspalt angelegt wird. Im allgemeinen genügen 3 Ligaturen zur Fixierung der Prothesenschiene. Um ein Abgleiten der Ligaturen oder Schaukelbewegungen zu vermeiden, ist es günstig, entsprechende Rillen in die Prothese einzufräsen. GÖTTE verfeinert die Methode durch das Anbringen einer Spannvorrichtung: Der Wirkungsgrad der Ligatur zur allmählichen Reponierung der Fragmente wird verbessert, und zugleich wird damit ermöglicht, den intraoralen Verband temporär zu entfernen, um beispielsweise den Sitz zu kontrollieren, ohne dadurch die Bruchgefahr des Drahtes zu erhöhen. Für den

operativen Eingriff zum Anlegen der Ligaturen verwendet BJÖRN einfache Rekordkanülen, während GABKA größere Reverdinnadeln bevorzugt. Sie werden von extraoral perkutan bis zum Unterkiefer geführt und dann in Richtung des Mundbodens bewegt, wobei darauf zu achten ist, daß die Nadel im Bereich der eingefrästen Ligaturrille erscheint. Bei Verwendung einer Kanüle wird nun von extraoral ein 0,4 mm starker, weicher Stahldraht durch das Lumen nach intraoral geschoben, während die Reverdinnadel "eingefädelt" wird. Dann wird die Nadel bis zum knöchernen Unterkieferrand zurückgezogen und unter ständigem Knochenkontakt an der labialen Fläche des Unterkiefers bis ins vestibulum vorgestoßen. Der mitgeführte Draht wird gefaßt, die Nadel nach unten herausgezogen und die Drähte über der die Fraktur ruhigstellenden Prothesenschiene straff verspannt. Zusätzlich kann zur Ruhigstellung des Unterkiefers noch eine Kopf- Kinn-Kappe angelegt werden.

Bei älteren Kindern mit überwiegend bleibenden Zähnen stößt die Versorgung von Alveolarfortsatzfrakturen und Zahnluxationen kaum auf Schwierigkeiten, da sie den üblichen Schienungsmethoden zugänglich sind.

b) Frakturen im vollbezahnten Milchgebiß

Die Behandlung von Frakturen im vollbezahnten Milchgebiß bereitet im allgemeinen keine größeren Schwierigkeiten und unterscheidet sich kaum von der im Erwachsenenalter. Es können sowohl Draht- wie auch Kunststoffverbände benutzt werden. Bei Verwendung von Drahtverbänden muß jedoch gefordert werden, daß nach dem indirekten Weg, der Methode SUERSEN, vorgegangen wird, um dem Kind längerwährende Manipulationen im Munde zu ersparen. Demnach werden von den Kiefern Abdrücke genommen, die Modelle an der Frakturlinie zersägt und in normaler

Okklusion wieder zusammengesetzt. An diesem "richtigen" Modell werden dann die Schienen dem Zahnverlauf angebogen und im zweiten Arbeitsgang im Munde den Zähnen nach der Reposition der Fragmente anligiert. Findet die Schiene an den konisch verlaufenden Milchzähnen keinen ausreichenden Halt, so können, unter Ausnutzung unter sich gehender Stellen, auch zum Beispiel kariöser Defekte, die Drahtligaturen mit Kunststoff fixiert werden. Als Kunststoffverband eignen sich besonders Prothesenschienen, gefensterte Kappenschienen oder das Verfahren nach GRASSER, das im nächsten Kapitel näher beschrieben wird.

c) Frakturen im Wechselgebiß

Im Wechselgebiß ist die Behandlung durch besondere anatomisch-morphologische Gegebenheiten bestimmt; das sind einmal die gerade durchgebrochenen permanenten Zähne sowie durch Resorption gelockerte Milchzähne und durch den Ausfall von Milchzähnen vorhandene Lücken im Gebiß. In diesem Zeitraum ist die Situation in jedem Lebensjahr anders, und so muß aus dem umfangreichen Repertoire der Kieferbruchbehandlung diejenige Methode herausgesucht werden, die in dem speziellen Fall am schonendsten und ohne Schaden für das Kind angewendet werden kann. Die üblichen Drahtligaturenverbände finden in diesem Alter meist nicht genügend Halt. So kommen die verschiedenen Verfahren und Modifikationen der Kunststoffschiene zur Anwendung. Prothesenschienen und kompakte Verbände (z.B. Lingualschienen) eignen sich besonders, da sie den Zähnen und größeren Kieferabschnitten flächenmäßig aufliegen (GÖTTE, GRASSER, HOFER, NEUNER, PICHLER, SCHÖN, WIRTH) und dadurch den gebrochenen Knochen stützen, ohne die Zähne zu belasten. Die Prothesenschiene nach NEUNER hat durch kleine einpolimerisierte

Stahlspitzen, die in die Interdentalräume reichen, einen zusätzlichen Halt und erfordert deshalb keine intermaxilläre Verschnürung mehr. Sind die Destruktion der Zähne oder die Lücken im Gebiß so ausgedehnt, daß auch die NEUNERsche Schiene nicht ausreicht, so können die Prothesenschienen nur durch die bereits beschriebene perimandibuläre Drahtumschlingung ausreichend fixiert werden. Diese Prothesenschienen sind laufend zu überwachen, da sie wegen der ungenauen Okklusion häufig wie kieferorthopädische Apparate wirken und gerade in diesem Alter das Kieferwachstum sehr leicht zu beeinflussen ist (GABKA, REICHENBACH, THOMA).

Eine weitere Möglichkeit zur Behandlung von Frakturen ist die von GRASSER ausgebaute Methode der intermaxillären Ruhigstellung der Fragmente durch selbsthärtenden Kunststoff. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der raschen und einfachen Versorgung ohne Technikerhilfe. Damit wird auch die Forderung WASSMUNDS u.a. erfüllt, ohne Hilfe eines Laboratoriums mit einfachsten Mitteln und ohne Zeitverlust den Kieferverletzten zu versorgen. Gerade für die Behandlung von Frakturen bei Jugendlichen ist dieser Vorteil von besonderer Bedeutung. Nicht indiziert ist diese Methode bei stark dislozierten Brüchen, bei denen bis zur Reposition schon einige Tage vergangen sind. In diesen Fällen ist es häufig nicht möglich, die manuelle Reposition so lange zu erhalten, bis durch die Erhärtung des Kunststoffes die Regelbißsituation fixiert ist. Eine weitere Einschränkung der Indikation liegt für Patienten vor, bei denen ein rasches Zugänglichmachen der Mundhöhle notwendig ist, beispielsweise bei Erbrechen oder Aspirationsgefahr. Dies ist dann der Fall, wenn infolge einer commotio cerebri für längere Zeit ein Brechreiz besteht.

GRASSER beschreibt verschiedene Möglichkeiten der intermaxillären Ruhigstellung durch Autoacrylate. Bei der

einen Methode wird die Schiene zuerst im Gegenkiefer hergestellt, wobei vor Erhärtung der Kunststoffüberkleidung der Schlußbiß kontrolliert werden muß. Darauf erfolgt im anderen Kiefer die Überkappung der Zahnkronen mit plastischer Masse. Der Zahnfleischrand, besonders die Papillenspitzen, sollen dabei freigehalten werden. Solange der Kunststoff noch in plastischem Zustand ist, läßt man zubeißen und fixiert durch weiteres Auftragen von Autoacrylat die regelrechte Okklusion und Artikulation.

Die Herstellung der Kunststoffschiene kann jedoch auch ins Laboratorium verlegt werden. Die Gipsmodelle werden dabei nach der SUERSEN-Methode behandelt und dann die Schiene in glasklarem Kunststoff hergestellt. Sie muß sich gut von den Zahnreihen abheben lassen. Die vorgefertigte Schiene kann dann im Munde mit dünnflüssigem Kunststoff eingesetzt werden. Zu beachten ist besonders, daß das Autoacrylat nur so dünn aufgetragen wird, daß Okklusion und Artikulation nicht gestört sind. Diese Methode kann nun noch dahingehend modifiziert werden, daß auf dem Modell für den Gegenkiefer eine isolierte Schiene hergestellt wird, während im anderen Kiefer die Akrylschiene getrennt angefertigt und an der Stelle des Bruches geteilt wird. Sowohl an der Hilfsschiene wie auch an den geteilten Schienen werden Haltevorrichtungen für Gummizüge angebracht. Nach dem Erhärten der eingesetzten Schienen führen die Gummizüge die allmähliche Reposition der Fragmente herbei. Sobald normale Okklusion und Artikulation vorhanden ist, werden die zwei Kunststoffteile durch Autoacrylat miteinander verbunden und somit die Retention bis zur Heilung gewährleistet. Als unterstützende Maßnahmen, vor allem auch bei stärkerer Dislokationstendenz, haben sich zusätzliche extraorale Behandlungsweisen wie die Kopf-Kinn-Kappe bestens bewährt.

d) Oberkieferfrakturen

Oberkieferfrakturen lassen sich am besten durch Druck des Unterkiefers in richtiger Okklusion mit Hilfe einer Kopf-Kinn-Kappe ruhigstellen, sofern keine oder nur eine geringe Dislokation vorliegt. Bei stärkerer Dislokation oder größerer Beweglichkeit des ausgesprengten Oberkiefers muß ein intraoraler Schienenverband zusätzlich angebracht werden. Hier tauchen wieder dieselben Probleme und Lösungsmöglichkeiten auf, wie sie in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben wurden. Die entsprechenden intraoralen Schienenverbände können zusätzlich durch extraorale Bügel und Gummizüge mit einer Kopf-Gips-Kappe verbunden werden. Ist eine sichere Fixierung der Schiene aufgrund des Gebißzustandes nicht möglich, so bietet sich wie im Unterkiefer das CIRCUMFERENTIAL WIRING im Oberkiefer die INTERNAL WIRING FIXATION in ihren verschiedenen Modifikationen an. Dabei wird mit Drähten, die ihren Ausgang von einer Schiene im Oberkiefer nehmen, die Verankerung des frakturierten Oberkieferanteils direkt am Schädelskelett vorgenommen. Je nach dem Frakturtypus werden die Schienen an der äußeren Umrandung der apertura piriformis, am Infraorbitalrand oder auch am Jochbogen bzw. Jochbein aufgehängt (ADAMS, HOGEMANN, THOMA). Diese Methode erscheint besonders günstig, wenn neben einem Oberkieferbruch noch eine Fraktur im Unterkiefer vorhanden ist. Dann ist eine sichere Verankerung des Unterkiefers auch am frakturierten Oberkiefer möglich. Ein weiterer, besonders für Kinder wichtiger Vorteil, ist die frühzeitige Entlassung in die ambulante Behandlung und die geringe Belästigung.

Die Brüche im aufsteigenden Ast und dessen Fortsätze bedürfen bei Kindern wegen der möglichen Spätschäden besonderer Beachtung. Isolierte Frakturen des processus

muscularis verursachen kaum wesentliche Funktionsstörungen und benötigen deshalb keine Behandlung. Meist kommt es zu einer bindegewebigen, funktionell jedoch vollwertigen Vereinigung der Bruchenden. Selbst bei starker dislocatio ad longitudinem cum distractione, bei der eine Wiedervereinigung nicht gegeben ist, bleibt die Kaukraft nach den Erfahrungen der meisten Autoren erhalten. Kommt es zu einer knöchernen Verbindung von Muskelfortsatz und Jochbogen oder anderen benachbarten Gewebsabschnitten, die einer chirurgischen Durchtrennung oder Entfernung dieses Knochenfortsatzes bedürfen, so zeigt sich klinisch nach diesen operativen Eingriffen ebenfalls kein Funktionsausfall, sondern die Kiefer werden im Gegenteil wieder gebrauchsfähig.

e) Gelenkfortsatzfrakturen

Zur Therapie der Brüche des Gelenkfortsatzes bieten sich grundsätzlich zwei Möglichkeiten an: die konservativ-orthopädische und die chirurgische. In neuerer Zeit setzen sich immer mehr Autoren für die erstere Methode ein, da sich gezeigt hat, daß die anatomische Heilung gegenüber der funktionellen keinen wesentlichen Vorteil bringt. Bei Kindern und Jugendlichen ist die Indikation für den blutigen Eingriff noch enger zu ziehen als bei den Erwachsenen, weil die Gefahr besteht, etwa noch vorhandene zur Regeneration fähige Knorpelzellen zu zerstören. Auch bei den Luxationsfrakturen ist die operative Wiedereinrichtung der luxierten Gelenkköpfe nicht günstig; nur allzu leicht reißen die Muskelansätze, welche die Ernährung gewährleisten, ab. Die konservativ-orthopädische Behandlung ist also bei Kindern und Jugendlichen die Methode der Wahl. Zwar kann es zur knöchernen Verheilung mit oft erheblicher Verunstaltung des Gelenkkopfes kommen, doch wird dies beim Kind im Laufe des Wachstums weitgehend ausgeglichen (REICHENBACH, PICHLER,

HERFERT, KÖHLER).

Folgende Forderungen sind bei einem Gelenkbruch zu erfüllen: Durch Reposition des peripheren Fragmentes ist die normale Okklusion der Zahnreihen zu erreichen; zum anderen muß eine Ruhigstellung und Entlastung des Gelenkes sichergestellt sein, an die sich bis zur Beendigung der Gelenkumformung eine funktionelle Unterstützung der Gelenkführung anschließt (BORNEMANN, STEINHARDT). Zur Reposition sind intermaxilläre Verbände in Verbindung mit Kopf-Kinn-Kappen geeignet. Welche Fixationsverbände dabei benutzt werden, hängt wiederum von der Art der Bezahnung und dem Gebißzustand ab. Im vollbezahnten Kiefer können Draht- oder Paladonverbände angewendet werden, während im Wechselgebiß sich wieder Prothesenschienen in Verbindung mit CIRCUMFERENTIAL WIRING bewähren. Je nach Ausmaß der Dislokation wird dabei im Molarenbereich der kranken Seite eine Bißerhöhung vorgenommen. Unter dem Zug der entsprechenden intermaxillären Verschnürung und Kopf-Kinn-Kappe wird der Unterkieferkörper um das Hypomochlion luxiert, das zahntragende, periphere Fragment reponiert, die Frakturstelle entlastet und ruhig gestellt. Das kleine gelenknahe Fragment wird dadurch nur mittelbar, nämlich indirekt durch Entlastung, beeinflußt. Eine weitere Möglichkeit der rückwärtigen Extension ist durch an Paladonverbänden angebrachte nach dorsal offene Gebißfedern zu erreichen, wie sie u.a. STEINHARDT empfiehlt. Dadurch wird bei jedem Zubiß eine Entlastung der Gelenke hervorgerufen und der Patient zur Bewegungsübung angeregt. Zur funktionellen Unterstützung der Gelenkführung kann auf der gesunden Seite zusätzlich eine Gleitfläche angebracht werden, die bei der Kieferöffnung ein Abweichen nach der kranken Seite verhindert. Nach der Reposition und Ruhigstellung der Fragmente muß sich als integrierender Bestandteil der Therapie eine Behandlung mit

einem funktionskieferorthopädischen Apparat anschließen. Dadurch ist es möglich, daß sich abgeknickte Gelenkfortsätze wieder aufrichten oder disloziert verheilte Gelenkköpfchen sich unter der Funktion umbauen und wieder funktionstüchtig werden (KARWETZKY, MENDOZA und USBEK, BAUER u.a.). Selbst wenn eine knöcherne Konsolidierung ausbleibt, kann sich die Bruchstelle des collum zu einer bindegewebigen Pseudarthrose umbilden, die eine ausreichende Funktion gewährleistet.

Bei Gelenkfrakturen im Kindesalter ist also mit konservativ-orthopädischen Methoden die Vereinigung der Fragmente herbeizuführen, während auf eine anatomische Reposition des luxierten Gelenkkopfes bewußt verzichtet wird, da eine spätere Aufrichtung durch funktionelle Behandlung möglich ist, ein eventueller Wachstumsausfall durch den chirurgischen Eingriff jedoch einen schwerwiegenden Schaden bedeuten würde.

E. STATISTIK DER KIEFERBRUCHFÄLLE IM KINDESALTER AUS DER KLINIK FÜR ZAHN- MUND- UND KIEFERKRANKHEITEN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

1. FRAKTURURSACHEN BEI KINDERN UND ERWACHSENEN

In der Frage nach den Unfallursachen hat schon SCHWENKER 1955 nachweisen können, daß mit zunehmender Motorisierung breitester Bevölkerungsschichten der Anteil der Verkehrsunfälle steigt. Dabei wurden sämtliche in der Westdeutschen Chrirurgischen Klinik behandelten Unfallverletzte aus den Jahren 1928, 1933, 1937 und 1953 erfaßt. Bis zum Jahre 1937 zeigte sich ein ungefähr gleichbleibendes Bild in der Zahl der von Verkehrsunfällen Betroffenen. 1953 aber war eine erhebliche Zunahme der Verkehrsunfallverletzten auf 44 % der Gesamtunfälle zu verzeichnen. In vielen Statistiken erscheinen die Schlägereien ebenfalls in hohen Prozentzahlen. Um die Bedeutung der Verkehrsunfälle und Schlägereien als Ursache für Kieferverletzungen hervorzuheben, seien in der Tabelle 2 Untersuchungen anderer Autoren zum Vergleich dargestellt.

Tab. 2: Prozentualer Anteil der Verkehrsunfälle und Schlägereien bei Kieferverletzten im Vergleich mit mehreren Autoren

Verfasser	Jahr	Anteil der Verkehrsunf.	Anteil der Schlägereien
REITHER	1945 - 1953	34 %	36 %
KOLE	1948 - 1957	58 %	18 %
MICKEL	1952 - 1957	33 %	35 %
HERRMANN GRASSER BEISIEGEL	1949 - 1959	47 %	21 %
ORFEY	1959 - 1962	55 %	11 %
BAUER	1951 - 1965	48 %	17 %
EIGENE UNTERS.	1966 - 1970	57 %	16 %

Für die Schwankungen innerhalb der Statistiken macht ORFEY teilweise die Orte der Erhebungen verantwortlich. ORFEY erklärt die Differenzen einmal aus der sozialen Struktur überbevölkerter Großstädte (wegen der dort generell höheren Zahl von Schlägereien) und begründet andererseits den geringeren Prozentsatz der Verkehrsunfälle in den Großstädten mit der Geschwindigkeitsbegrenzung, die flächenmäßig ein wesentlich größeres zusammenhängendes Gebiet betrifft, als in kleineren Städten mit einer Umgebung ländlichen Charakters, für die es keine gesetzliche Regelung der Fahrtgeschwindigkeit gibt. Dieser Ansicht kann ich mich jedoch nur bedingt anschließen. Nach der Statistik der letzten 10 Jahre haben Schlägereien im Raum München als Frakturursache stark abgenommen, während im selben Zeitraum die Verkehrsunfälle einen überragenden Rang in der Ursachenskala erreichten (Tab. 3). Eine soziale Umschichtung in einem Ausmaß, das einen derartigen Rückgang der Schlägereien als Ursache rechtfertigt, hat jedoch nicht stattgefunden und andererseits hat sich auch das Gebiet um Groß-München, innerhalb dessen Geschwindigkeitsbegrenzungen gegeben sind, eher vergrößert. Man darf sicher annehmen, daß die Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit bis zu einer gewissen Verkehrsdichte einen positiven, d.h. rückläufigen Einfluß auf die Zahl der Unfälle hat, eine weitere Zunahme der Motorisierung jedoch steigende Prozentzahlen bedingt.

Tab. 3: Prozentualer Anteil der Verkehrsunfälle und Schlägereien als Frakturursache bei Kieferverletzten an der Münchener Zahnklinik

Verfasser	Jahr	Verkehrsunf.	Schlägerei
REITHER	1945 - 1953	34 %	36 %
BAUER	1954 - 1960	37 %	31 %
BAUER	1961 - 1965	48 %	17 %
EIGENE UNTERS.	1966 - 1970	57 %	16 %

Ein "kausaler Zusammenhang zwischen dem hohen Anteil der Schlägereien (in den Jahren 1954 - 1960) und der generellen Rauflust, dem höheren Bierkonsum und den vielen volkstümlichen Festen der bayerischen Bevölkerung" wie ihn BAUER sieht, kann infolge des erheblich reduzierten Prozentsatzes der Schlägereien als Unfallursache in den letzten 10 Jahren nicht aufrecht erhalten werden, da sich der Bierkonsum unwesentlich verändert hat und die Zahl der volkstümlichen Feste die gleiche geblieben ist. Vielmehr wird neben einer größeren Zurückhaltung bei tätlichen Auseinandersetzungen auch die Meinung BAUERs zutreffen, daß inzwischen bekannt geworden ist, daß die Kostenübernahme durch Versicherungsträger bei Frakturen im Kieferbereich als Folge von Schlägereien nicht selten verweigert wird.

Von besonderem Interesse erscheint nun die Frage nach dem Anteil kindlicher Kieferfrakturen an der Gesamtzahl der Kieferverletzten. Auch hier gelangen die Autoren zu unterschiedlichen Ergebnissen. Der Grund dürfte sicherlich an den verschiedenen örtlichen Gegebenheiten liegen, wie beispielsweise Anzahl und Lage der Schulen, Verkehrsdichte, durchschnittliche Entfernung zwischen Schule und Zuhause, Spielplätze, usw. Eine klare Aussage aber läßt sich bei Untersuchungen an ein und demselben Ort in verschiedenen Jahren machen. So gelangte REITHER in München bei Erhebungen in den Jahren 1945 - 1953 zu einem Anteil von 3,9 %, BAUER von 1954 - 1960 zu 5 % und in meinen fortführenden Untersuchungen der Jahre 1961 - 1970 gelangte ich zu einem Anteil von 6,2 %. Es ist also eine eindeutige Zunahme der Beteiligung von Kindern an der Gesamtzahl Kieferverletzter festzustellen, die sich in den letzten fünf Jahren noch verstärkt hat (Tab. 7) und eine weitere Steigerung vermuten läßt.

Tab. 4: Prozentualer Anteil der Kinder an der Gesamtzahl der Kieferbrüche in vergleichender Übersicht verschiedener Autoren

Verfasser	Jahr	Anteil d. Kinder
HERRMANN	1937/38	5,4 %
REICHENBACH	1946	8 %
HERRMANN GRASSER BEISIEGEL	1949 - 1959	5,8 %
REITHER (München)	1945 - 1953	3,9 %
BAUER (München)	1954 - 1960	5 %
EIGENE UNTERS.	1961 - 1970	6,2 %

Im folgenden wurden aus dem Krankengut der Jahre 1961 - 1970 die Frakturursachen bei Erwachsenen und Kindern ermittelt und zur besseren Übersicht in Tabellen zusammengefaßt. Damit in der allgemeinen Statistik ein Anschluß an die Beobachtungen REITHERs (1945 - 1953) und BAUERs (1954 - 1965) an der gleichen Klinik gewonnen wird, wurde die Einteilung nach Unfallursachen, Lokalisation der Brüche und Geschlecht der Patienten im wesentlichen beibehalten und dadurch die Kontinuität der Untersuchungen gewährleistet; so können genauere Aussagen über Veränderungen in den entsprechenden Punkten gemacht werden.

Tab. 5: Gegenüberstellung der Frakturursachen bei Kindern und Erwachsenen in den Jahren 1961 - 1970

Ursachen	Kinder	Erwachsene	Gesamt	Anteil der Kinder
Verkehrsunf.	49	608	657	7,4 %
Schlägerei	1	203	204	0,5 %
Betriebsunf.	1	89	90	1,1 %
Fall (Treppe, Straße, Spiel, Krampfzust.)	15	94	109	13,7 %
Sportunfall	7	69	76	9,2 %
Spontanfrakt.	-	9	9	-
Schuß	1	5	6	16 %
Extraktion	-	4	4	-
Sonst. Unf.	4	97	101	3,9 %
Gesamtzahl	78	1178	1256	6,2 %

Bei einer Zahl von 1256 behandelten Patienten mit Kieferbrüchen in den Jahren 1961 - 1970 stehen an der Spitze aller Ursachen mit 52,2 % die Verkehrsunfälle (Tab. 5). Damit ist die Tendenz sichtbar, daß wir uns den Werten amerikanischer Statistiken nähern, die sich über die 60 % Grenze bewegen. Besonders deutlich wird dies, wenn wir die Jahre von 1945 bis 1970 unterteilen und den Zuwachs betrachten (Tab. 3). REITHER errechnete 1953 für die Verkehrsunfälle 34 %, während BAUER 1960 schon 37 % angeben konnte. Die stärkste Erhöhung um 11 % in nur 5 Jahren verzeichnete BAUER 1965 mit 48 %. In den nächsten fünf Jahren bis 1970 war eine weitere Steigerung um 9 % auf 57 % festzustellen. Diese in ihrer Aussage bedrohlichen Zahlen werden nur wenig abgeschwächt, wenn man den Prozentsatz der Verkehrsunfälle über den ganzen Zeitraum von 1961 - 1970 berechnet und 52,2 % erhält.

Besonders interessant erscheint nun die Frage nach dem Anteil der Kinder. Wie aus der Tabelle 6 ersichtlich, ist der Anteil an den Verkehrsunfällen nach einem starken Anwachsen bis 1965 in den nächsten fünf Jahren auf 7,2 % leicht zurückgegangen. Bei der Gesamtberechnung über 10 Jahre von 1961 - 1970 ergab sich eine Beteiligung der Kinder an Verkehrsunfällen mit Kieferfrakturfolgen von 7,4 %. Damit stehen sie aber nur an dritter Stelle. Am stärksten sind Kinder beteiligt bei Kieferbrüchen, die durch Fall oder Sturz entstanden sind, nämlich in 15 von 109 Fällen oder 13,7 %. Dies ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, daß die Unbeholfenheit der Kinder und das Herumtollen beim Spielen viele Möglichkeiten für einen Sturz bergen.

Tab. 6: Prozentualer Anteil der Kinder an der Gesamtzahl der durch Verkehrsunfälle bedingten Kieferbrüche

Verfasser	Jahr	Anteil d. Kinder
BAUER	1954 - 1960	5,4 %
BAUER	1961 - 1965	7,7 %
EIGENE UNTERS.	1966 - 1970	7,2 %

In engem Zusammenhang mit Frakturen durch Fall oder Sturz stehen solche, die bei einer sportlichen Betätigung entstanden sind, da oftmals eine Einstufung der Ursache sowohl unter "Sportunfälle" als auch in der Gruppe "Sturz" vorgenommen werden kann. Mit einem Anteil von 9,2 % stehen sie an zweiter Stelle. Faßt man nun die beiden Ursachen "Fall, Sturz" und "Sport" zusammen, so errechnet sich ein Anteil der Kinder in dieser Kategorie von 22,9 %. Im Vergleich mit den Untersuchungen BAUERs von 1954 - 1960, der einen Anteil von 31,6 % in diesen Sparten angibt, ist ein Rückgang von nahezu 9 % zu verzeichnen. Für die Beurteilung dieser Werte ist allerdings zu bedenken, daß den Untersuchungen von 1961 - 1970 ein Krankengut von bald doppelt so vielen Patienten (1256) wie in den Jahren 1954 - 1960 (687) zugrundegelegt werden kann und damit der statistische Grundsatz vom Fehler der kleineren Zahl berücksichtigt werden sollte.

Die Schlägereien nehmen bei den Erwachsenen nach den Verkehrsunfällen die zweite Stelle mit 17,2 % ein, dagegen ist der Anteil der Kinder nur geringfügig, nämlich 0,5 %. Diese Tatsache dürfte an dem weniger aggressiven Einsatz der Kinder liegen, während Schlägereien unter Erwachsenen von vorneherein die Absicht der Körperverletzung in sich tragen. Der weitere Anteil der Kinder an den Frakturursachen ist der Tabelle 5 zu entnehmen.

Bei der zahlenmäßigen Auswertung der Unfallursachen in den Jahren 1961 - 1970 können einige Besonderheiten im Kindesalter ermittelt werden. An erster Stelle stehen sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen die Verkehrsunfälle. Als zweithäufigste Ursache konnte bei den Erwachsenen die Schlägerei ermittelt werden, die jedoch bei den Kindern nahezu bedeutungslos ist (203 : 1) und an deren Stelle der "Fall" den zweiten Rang einnimmt. Diese Ursache steht bei den Erwachsenen erst an dritter

Stelle, während bei den Kindern der Sportunfall diesen Platz einnimmt. Als nächstes sind bei den Erwachsenen die Betriebsunfälle mit 89 Verletzten vertreten; für Kinder sind diese und die übrigen angeführten Ursachen nur noch von untergeordneter Bedeutung. Die entscheidenden Ursachen für kindliche Kieferfrakturen sind also Verkehrsunfälle, Sturz oder Fall und der Sport. Faßt man die beiden letzten Faktoren noch zusammen, da sich oftmals Überschneidungen ihrer Einteilung ergeben, so sind hauptsächlich zwei große Gruppen für die kindlichen Frakturen verantwortlich, Verkehrsunfälle und Stürze.

Eine bessere Erfassung der Veränderungen in den Ursachen wird möglich, wenn ein größerer Zeitraum in ungefähr gleiche Abschnitte geteilt und untersucht wird. So führt ein Vergleich der Jahre 1966 - 1970 mit den Untersuchungen BAUERs in den Jahren 1954 - 1960 und 1961 - 1965 zu interessanten Ergebnissen (Tab. 7, Tab. 8). Der Anteil der Kinder an Unfällen mit Kieferfrakturfolgen hat sich von 5,0 % in den Jahren 1954 - 1960 (BAUER) über 5,2 % von 1961 - 1965 (BAUER) sprunghaft auf 7,2 % in den Jahren 1966 - 1970 erhöht. Man könnte meinen, daß der Anstieg durch eine zunehmende Beteiligung an Verkehrsunfällen bewirkt wird, da diese Ursache als einzige im Zuge des sich steigernden Verkehrs schon die Tendenz einer Erhöhung in sich birgt.

Tab. 7: Gegenüberstellung der Frakturursachen bei Kindern und Erwachsenen in den Jahren 1966 - 1970

Ursachen	Kinder	Erwachsene	Gesamt	Anteil der Kinder in %
Verkehrsunf.	25	321	346	7,2
Schlägerei	-	99	99	-
Betriebsunf.	-	33	33	-
Fall (Treppe, Straße, Spiel, Krampfzust.)	12	60	72	16,6
Sportunfall	5	28	33	15,1
Spontanfrakt.	-	6	6	-
Schuß	1	1	2	50
Extraktion	-	2	2	-
Sonstige Unf.	1	11	12	8,3
Gesamtzahl	44	561	605	7,2

Doch nur bis 1965 hat sich dieser Anteil verstärkt (1960: 5,4 %; 1965: 7,7 %), während er bis 1970, also in der Zeit, in der die Gesamtbeteiligung um 2 % zugenommen hat, sogar um 0,5 % zurückgegangen ist. Hauptsächlich bewirken die Ursachen "Fall" und "Sport" die starke Erhöhung mit jeweils zusammengerechnet 12,1 % Anteil im Jahre 1965 auf 31,7 % im Jahre 1970. Es liegt jedoch keine kontinuierliche Zunahme dieser Ursachenfaktoren vor, die auf besondere Gegebenheiten schließen ließe. In den Jahren 1954 - 1960 nämlich war der Anteil der Kinder in dieser Sparte mit 31,6 % fast genauso stark wie 1966 - 1970. Eine Erklärung dieses Phänomens dürfte schwierig sein, da gerade die Faktoren "Sturz" und "Sport" von so vielen Imponderabilien abhängen, daß Aussagen darüber nur spekulativ wären.

Über das tatsächliche Ausmaß der Ursachen und deren Veränderungen bei kindlichen Kieferbrüchen gibt eine vergleichende Untersuchung Aufschluß, die vom Jahre 1954 bis 1970 reicht, jedoch zur besseren Auswertung in Abschnitte bis 1960 und 1965 geteilt ist (Tab. 8).

Besonders eindrucksvoll erweist sich, daß auch bei Kindern der Verkehrsunfall die wichtigste Ursache für Kieferfrakturen darstellt. In den Jahren 1954 - 1960 jedoch waren Verkehrsunfälle und Sport gemeinsam mit jeweils 23 % nur an zweiter Stelle der Ursachen, während mit 34 % eine Verletzung infolge Sturz durch ein Fenster oder eine durch ein Tier verursachte Verletzung an erster Stelle stand. In den folgenden Jahren bis 1965 war der Unfall auf der Straße mit 44 % schon die häufigste Ursache; die Zahl der Verkehrsunfälle als Frakturursache steigerte sich bis zum Jahre 1970 auf 57 %. Es ist also von 1954 - 1970 eine stete Zunahme der Verkehrsunfälle als Ursache für kindliche Kieferfrakturen festzustellen. Diese Zunahme verläuft parallel zu der, die sich bei den Erwachsenen gezeigt hat. Hier sind es von 1954 - 1960

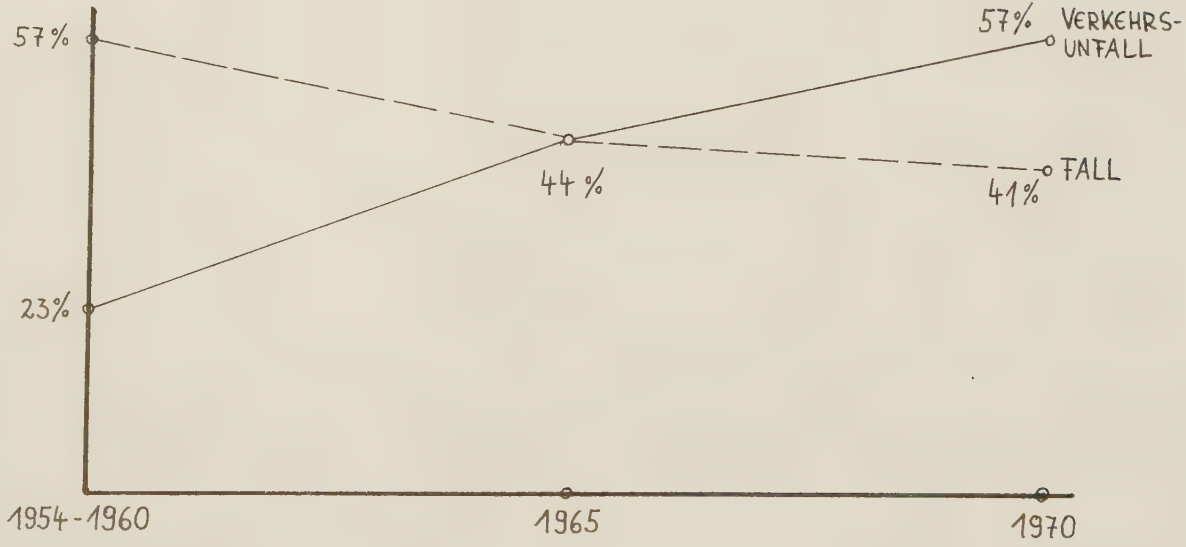
Tab. 8: Prozentuale Verteilung der Ursachen von 1954 - 1970 bei Kindern und Jugendlichen

Ursachen	1954 - 1960* ca %	1961 - 1965* ca %	1966 - 1970 ca. %
Sport, Spiel	23 %	13 %	14 %
Verkehrsunfall	23 %	44 %	57 %
Schlägerei	8,5 %	-	-
Schlag, Sturz	-	-	20 %
Fahrrad, Roller	-	31 %	5 %
Fenster, Tiere	34 %	-	2 %
Sonstige Unf.	8,5 %	13 %	2 %
Gesamtzahl der Frakturen	35	34	44

* nach BAUER

37,4 %, bis 1965 46,5 % und bis 1970 erfolgt eine Steigerung auf 57,2 %. Interessanterweise war jedoch der Prozentsatz bis 1965 bei den Kindern immer geringer als bei den Erwachsenen, erst die folgenden Jahre bis 1970 erreichten etwa dieselbe Häufigkeit. Eine weitere wichtige Ursache stellen Schlag, Fall oder Sturz dar. Sie zeigen in demselben Zeitraum eine relativ geringe Beteiligung an der Gesamtzahl der Unfälle, nämlich von 34 % über 31 % auf 27 %. Der Ursachenkomplex "Sport, Spiel" ist mit 23 % im Jahre 1960, 13 % im Jahre 1965 und 14 % im Jahre 1970 ebenfalls häufig für Kieferfrakturen verantwortlich. Er ist mit dem Faktor "Schlag, Sturz" in der Weise eng verbunden, als es bei der Zuordnung einzelner Fälle nicht immer leicht ist, das eine vom anderen exakt zu trennen. Aus diesem Grunde seien die beiden Gruppen "Sport, Spiel" und "Schlag, Sturz" zu "Fall" zusammengefaßt und ihrerseits mit der wichtigen Ursache "Verkehrsunfall" verglichen. Es zeigt sich, daß die neue Gruppe bis zum Jahr 1970 einen relativ geringeren Anteil an der Gesamtzahl der Unfälle hat (Tab. 9). Während 1960 der "Fall" noch 57 % aller Ursachen ausmacht, sind im Jahre 1965 der Verkehrsunfall und der "Fall" mit 44 % gleich stark beteiligt und 1970 nimmt die Kieferverletzung auf der Straße mit 57 % dieselbe Rolle ein, wie im Jahre 1960 der "Fall".

Tab. 9: Verteilung des prozentualen Anteils der Ursachen "Verkehrsunfall" und "Fall" in den Jahren 1954 - 1970 bei Kieferbrüchen von Kindern

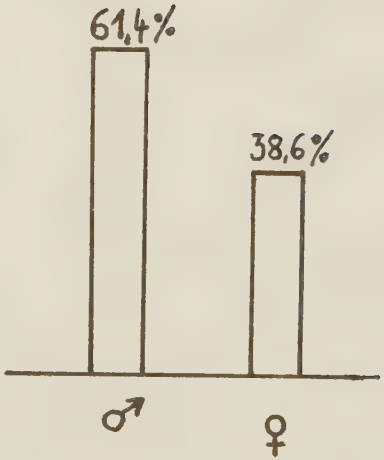


2. FRAKTURURSACHEN UND FRAKTURARTEN BEI MÄDCHEN UND KNABEN

Bei der Untersuchung der Kieferfrakturen bei Kindern ist es auch zweckmäßig festzustellen, wie sich Unfälle, die zu Kieferfrakturen führten, auf Jungen und Mädchen verteilen und welche Frakturarten jeweils entstanden. Von den 44 Frakturen der Jahre 1966 - 1970 fielen 27 auf Knaben und 17 auf Mädchen (Tab. 10). Es wurden also in diesem Zeitraum über 1,5 mal so viel Knaben als Mädchen betroffen. Bemerkenswert ist auch, daß sowohl bei den Verkehrsunfällen als auch bei Schlag, Sturz als Ursache die Knaben häufiger vertreten sind. Noch deutlicher wird dies bei der Übersichtstabelle, die vom Jahre 1954 - 1970 reicht (Tab. 13). Hier sind die Knaben über doppelt so häufig bei Verkehrsunfällen mit Kieferfrakturfolgen beteiligt als die Mädchen. Bei der Gruppe "Schlag, Sturz usw." sind Knaben sogar fast dreimal so oft vertreten wie Mädchen. Dieses Ergebnis unterstützt die Meinung vieler Psychologen, daß Knaben in dieser Altersstufe lebhafter seien und einen stärkeren Tatendrang aufweisen sollen als Mädchen.

Bei der Untersuchung der Frakturarten in den Jahren 1966 - 1970 zeigt sich zwischen den Mädchen und den Knaben kein grundsätzlicher Unterschied (Tab. 12). Am häufigsten war jeweils der Unterkiefer-Ramus beteiligt und an zweiter Stelle trat die Fraktur des collum und processus articularis.

Tab. 11: Verteilung der Kieferbrüche Jugendlicher auf die Geschlechter



Tab. 10: Frakturursachen bei Knaben und Mädchen in den Jahren von 1966 - 1970

Ursachen	Knaben	Mädchen	Summe
Sport, Spiel, Turnen	3	3	6
Verkehrsunfall	14	11	25
Schlag, Sturz	8	1	9
Fahrrad, Roller	1	1	2
Fenster, Tiere	1	-	1
Sonstige Unf.	-	1	1
Gesamt	27	17	44

Tab. 12: Frakturarten bei Knaben und Mädchen in den Jahren von 1966 - 1970

Frakturarten	Knaben	Mädchen	Summe	ca %
UK-Ramus	14	12	26	54,5
Collum + Proc.Art.	8	4	12	27,2
OK + Jochbein, ~Bogen	2	1	3	6,8
Alveolarforts.Frak.	3	-	3	6,8
Gesamt	27	17	44	

Tab. 13: Übersichtstabelle der Frakturursachen bei Knaben und Mädchen in den Jahren 1954 - 1970

Ursachen	Knaben	Mädchen	Summe	ca %
Sport, Spiel, Turnen	7	10	17	16,5
Verkehrsunfall	31	14	45	43,6
Schlägerei	3	-	3	2,9
Schlag, Sturz	8	1	9	8,7
Fahrrad, Roller	6	3	9	8,7
Fenster, Tiere	9	4	13	12,6
Sonstige Unf.	6	1	7	6,7
Gesamt	70	33	103	

Tab. 14: Ursachen und Lokalisation der Kieferfrakturen bei Jugendlichen in den Jahren 196o - 197o

Ursachen	LOKALISATION																	
	UNTERKIEFER									OBERKIEFER						UK+OK	Gesamt	ca %
	Mittellinie	Eckzahn	Praemolar	Molar	Muskelforts	Alv	Gelenkforts	Defektfrakt	Summe	Alv	Lefort I	Lefort II+III	Jochbein	Summe				
Sport/Spiel Turnen		6		3		2	8		19	1				1			2o	18.1
Verkehrsunfall	8	13	2	12	1	3	8		47	6	1	3	2	12			59	53,6
Schlag/Sturz	4	4		1			6			2							17	15,4
Fahrr/Roller		2		1			1		2o			1		3			5	4,5
Fenster/Tiere							1										1	o,9
Sonstige Unfälle			1	1			2	1	5			1	1	2	1		8	7,2
Gesamt	12	25	3	18	1	5	26	1	91	9	1	5	3	18	1		110	
Prozentsatz (gesamt) ca	1o,9	22,7	2,7	16,3	o,9	4,5	23,6	o,9	82,5	8,1	o,9	4,5	2,7	16,2	o,9			

3. URSACHEN UND LOKALISATION DER KIEFERFRAKTUREN BEI JUGENDLICHEN

In der Tabelle 14 sind alle Unter- und Oberkieferfrakturen Jugendlicher der Jahre 1960 - 1970 nach Lokalisation der Fraktur und nach der Entstehungsursache aufgeteilt. In diesem Zeitraum wurden 91 Frakturen des Unterkiefers und 18 des Oberkiefers behandelt. Demnach beträgt die Verhältniszahl 5 : 1. Bei Erwachsenen ergibt sich aus einer Durchschnittsberechnung von Angaben mehrerer Autoren eine Relation von 4 : 1, während für Jugendliche KÖHLER 3 : 1 angibt. Die errechnete Verhältniszahl aus dem Münchener Krankengut von 5 : 1 dürfte den Vorstellungen, daß am wachsenden Schädel Oberkieferbrüche seltener auftreten, entgegenkommen. Erwartungsgemäß sind denn auch über 66 % aller Frakturen des Oberkiefers auf besonders heftige Traumen, nämlich Verkehrsunfälle, zurückzuführen.

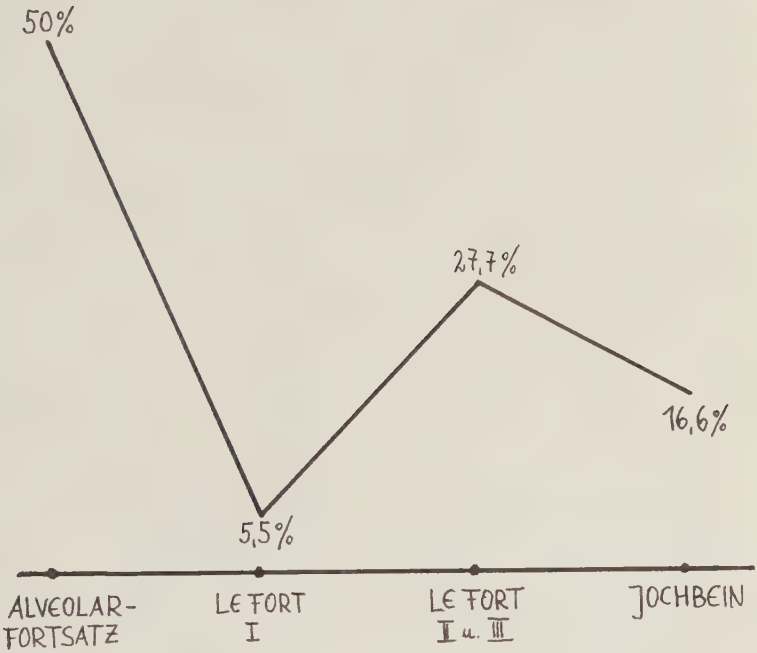
Im Unterkiefer war bei Verkehrsunfällen am meisten die Eckzahngegend betroffen (28 %), während an zweiter Stelle (26 %) die Frakturlinien durch die Molaren verliefen. Etwa gleichgefährdet mit jeweils 17 % waren die Mittellinie und der Gelenkfortsatz. Kam es bei derselben Ursache auch zu Frakturen des Oberkiefers, so waren in der Hälfte aller Fälle die Alveolarfortsätze beteiligt und etwa mit 25 % Frakturen nach LE FORT II und III. An dritter Stelle lag die Kontinuitätstrennung des Jochbeins mit fast 17 %. Weitere Ursachen für Oberkieferbrüche waren zusammen mit 22 % die Gruppen "Sport, Spiel" und "Schlag, Sturz".

Nach den Verkehrsunfällen lag die Gruppe "Schlag, Sturz" an zweiter Stelle als Ursache für Frakturen im Unterkiefer. Mit fast derselben Häufigkeit kam es bei Sport und Spiel zu Unterkieferverletzungen.

Bei der Untersuchung der Lokalisation der Frakturen zeigte sich, daß bei den Jugendlichen der Gelenkfortsatz am gefährdetsten ist. Von allen Unterkieferfrakturen nehmen diejenigen am processus articularis einen Prozentsatz von 28,6 ein. Mit geringem Abstand von 27,5 % folgen die Frakturlinien in der Gegend des Eckzahnes, während das Gebiet der Molaren mit 19,7 % schon deutlich weniger betroffen wird. Bruchlinien in der Unterkiefermittellinie folgen erst an vierter Stelle mit 13,2 % (Tab. 1).

Wurde bei einem Unfall der Oberkiefer getroffen, so kam es in der Hälfte aller Fälle zu Frakturen des Alveolarfortsatzes und mit 27,7 % zu solchen nach LE FORT I und II. An dritter Stelle lagen mit 16,6 % Brüche des Jochbogens, während Bruchlinien nach LE FORT I nur in 5,5 % aller Oberkieferfrakturen vorkommen.

Tab. 15: Graphische Darstellung der Lokalisation der Oberkieferbrüche Jugendlicher



4. FRAKTURARTEN UND BEHANDLUNGSMETHODEN

An anderer Stelle (Kapitel D) wurden bereits in einer systematischen Zusammenstellung die gebräuchlichsten Behandlungsmethoden für Kieferfrakturen dargestellt, die sich besonders bei Kindern und Jugendlichen bewährt haben. Im folgenden soll nun aufgezeigt werden, welche Methoden an der Münchener Universitäts-Zahnklinik in den Jahren zwischen 1960 bis 1970 im Vordergrund standen. Zur besseren Übersicht wurden die Behandlungsmethoden und Frakturarten in der Tabelle 16 zusammengefaßt.

Eine dominierende Methode, wie bei den Erwachsenen im allgemeinen die Drahtschiene, kann für Kinder und Jugendliche nicht angegeben werden. Hier muß sich die Therapieform den häufig wechselnden Bedingungen und Gegebenheiten der jugendlichen Patienten angleichen. Dennoch nimmt an der Münchener Universitätszahnklinik die Behandlung mit Aufbißprothesen mit extraoraler Fixierung vor anderen Methoden einen wichtigen Platz ein (20,4 %). Werden diejenigen Fälle, bei denen Aufbißprothesen alleine verwendet wurden, noch hinzugezählt, so ergeben sich 31 %. An zweiter Stelle stehen das CIRCUMFERENTIAL WIRING, die Drahtschiene und die extraorale Fixierung mit jeweils 12,4 %. Die Verwendung von Drahtschienen und solchen mit zusätzlicher extraoraler Fixierung nimmt zusammen den Wert von 13,3 % an. Drei weitere Behandlungsmethoden, nämlich die Kunststoffschiene, die Aufbißprothese und der Aktivator wurden als alleinige Hilfsmittel jeweils in 10,6 % der Fälle angewendet. Die operativen Methoden haben bei den jugendlichen Patienten im Gegensatz zu den Erwachsenen eine geringere Bedeutung (9,7 %).

Bei einem Vergleich der Behandlungsmethoden für Einfach- und Mehrfachfrakturen ergeben sich einige Unterschiede, die aus der erhöhten Anzahl umfangreicher Dislokationen

Tab. 16: Behandlungsmethoden bei verschiedenen Frakturarten in den Jahren von 1960 - 1970

Behandlungs-Methode	Frakturarten							
	Einfach-frakturen		Mehrfach-frakturen			Kombinierte Mittelgesichts-fraktur	Gelenk-forts. frakt.	Gesamt
	UK	OK	UK	UK + OK	OK			
Drahtschiene	3		4				7	14
Drahtschiene + Extraorale Fixat.					1			1
Kunststoffschiene	4	4	3				1	12
Extraorale Fixat. Drahtextension Kopf-Kinn-Kappe usw.	7	3	2				2	14
Aufbißprothese	6		2				4	12
+ Extraorale Fixat.	8	1	3	1	4		6	23
operative Methoden + Aufbißplatte Kappenschiene	4	1	3	1			2	11
Circumferential Wiring	7		5				2	14
Aktivator	2	2	1	1	1	1	4	12
GESAMT	41	11	23	3	6	1	28	113

und der stärkeren Beweglichkeit der Bruchstücke resultieren. Aufbißprothesen mit extraoraler Fixation und ohne dieselbe wurden bei beiden Frakturarten in etwa gleicher Häufigkeit verwendet (28,8 % : 31,2 %), während Drahtschienen stärker bei Mehrfachfrakturen eingesetzt wurden (5,7 % : 12,5 %). Die Kunststoffschiene hatte dagegen ihren größeren Anwendungsbereich bei den Einfachfrakturen (15,1 %) und wurde bei Mehrfachfrakturen ebenso häufig benutzt wie der Aktivator (9,3 %). Operative Eingriffe wurden verstärkt bei Mehrfachfrakturen durchgeführt (9,6 % : 12,5 %), ähnlich wie bei der Methode des CIRCUMFERENTIAL WIRING, doch ist hier der Unterschied geringer (13,4 % : 15,6 %). Die größte Differenz ist bei der Behandlung mit extraoraler Fixation festzustellen; bei den Einfachfrakturen wurde sie in 19,2 % der Fälle benutzt, während es bei den Mehrfachfrakturen nur 6,1 % waren. Zur Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen wurden vorwiegend Aufbißprothesen mit extraoraler Fixierung (35 %), Drahtschienen (25 %) und Aktivatoren (14,2 %) verwendet. Extraorale Fixierung, operative Methoden und das CIRCUMFERENTIAL WIRING waren hierfür jeweils in 7,2 % der Fälle beteiligt. Bei dem Anteil von 14,2 % für die Aktivatoren ist allerdings die Nachbehandlung mittels Aktivator nicht berücksichtigt worden; die Bedeutung des Aktivators zur Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen ist demnach höher als aus dem Zahlenwert erkennbar ist.

F. SPEZIELLE ANAMNESEN UND BEFUNDE

J.-A. H. (geb. 9. 3. 68)

Spez. Anamnese:
Am 18. 6. 70 beim Spiel Sturz etwa 3 m von der Terrasse auf die Straße, nicht bewußtlos, nicht erbrochen, starke Blutung aus dem Munde.

Spez. Befund:
Vollständiges Milchgebiß, Schwellung im Bereich des gesamten Gesichtes, Schmerzhaftigkeit besonders in linker Kiefergelenksregion, Okklusion gestört, linke Unterkieferfront abgesunken, Öffnungs- und Seitwärtsbewegung eingeschränkt.

Röntgenbefund:
Unterkieferquerfraktur zwischen $\overline{1/}$ und $/\overline{1}$, Gelenkhalsfraktur links mit Verlagerung nach medial.

Therapie und Verlauf:
In Intubationsnarkose wurden die Fragmente manuell reponiert und durch einen Kunststoffaufbiß, der mittels einer Drahtumschlingung befestigt wurde, fixiert. Nach 4 Wochen Entlassung in ambulanter Behandlung. Nachuntersuchung am 7. 12. 70 ergab regelrechte Okklusion und gute Konsolidierung des Bruches.

A.A. (geb. 7. 4. 60)

Spez. Anamnese:
Am 5. 2. 69 beim Schlittenfahren auf der Straße von PkW erfaßt, nicht bewußtlos, nicht erbrochen.

Spez. Befund:
Im Bereich des Stirnbeins oberhalb des linken Auges druckempfindliche Schwellung, Monokelhämatom und subkonjunktivales Hämatom links, in Gegend des horizontalen Unterkieferastes links massives Hämatom mit Ausdehnung auf die Wange; im Bereich von $\overline{3/}$ leichte Schwellung mit

Druckempfindlichkeit; linker Jochbogen erscheint ebenfalls druckempfindlich; Stufenbildung am lateralen Orbitalrand; Okklusion gestört; Dislokation der Unterkiefermitte nach links; zwischen $\overline{II/}$ und $\overline{III/}$ klaffender Spalt; vollständiges Milchgebiß.

Röntgenbefund:
Oberkieferfraktur nach Le Fort II mit Stufenbildung am unteren Orbitalrand links, doppelte Unterkieferquerfraktur zwischen $\overline{III/}$ und $\overline{II/}$ und eine Schrägfraktur in Gegend $/\overline{IV\ V}$.

Therapie und Verlauf:
Nach Extraktion von $\overline{III/}$ und manueller Reposition Eingliederung einer Aufbißschiene, zur Unterstützung Anlegung einer Kopf-Kinn-Schale, komplikationsloser Heilungsverlauf.

H.H. (geb. 6. 1. 52)

Spez. Anamnese:
Sturz auf der Straße, Nasenbluten, Einlieferung am 22. 5. 68

Spez. Befund:
Weiche Schwellung mit Hämatom im Bereich der Oberlippe, Gelenkfunktion normal, Beweglichkeit des Alveolarfortsatzes im Frontzahngebiet des Oberkiefers; durch Unfall Verlust des Zahnes $/1$, Luxation der Zähne $2/2$ und Schneidekantenschrägfraktur bei $1/$.

Therapie und Verlauf:
Nach manueller Reposition der luxierten Zähne Ruhigstellung durch Anlegen einer selbsthärtenden Akrylatschiene. Die devitalen Zähne $21/2$ wurden trepaniert und wurzelgefüllt. Komplikationsloser Heilungsverlauf, Entlassung am 10.6.68.

K. Sch. (geb. 28. 4. 64)

Spez. Anamnese:
Am 14. 8. 70 Verkehrsunfall im PkW des Vaters, kurzer Bewußtseinsverlust und Erbrechen von Zähnen.

Spez. Befund:
Tiefe Schnittwunden an der Unterlippe und der Nasenwurzel; Mundschleimhaut im Unterkiefer sternförmig von der inneren Perforationsstelle bis zu den Frontzähnen eingerissen; im Unterkiefer fehlen $\overline{IV\ III/}$ und durch Unfall $/\overline{I\ II}$; sonst vollständiges Milchgebiß mit den Sechsjahrmolaren außer $\overline{6/}$; Okklusion ist gestört.

Röntgenbefund:
Querfraktur des Unterkiefers links zwischen $/\overline{II}$ und $/\overline{III}$, versprengter Schneidezahnkeim unterhalb des linken Kieferwinkels.

Therapie und Verlauf:
In Intubationsnarkose wurden die dislozierten Fragmente reponiert und durch Eingliederung eines Aufbisses, der mit Hilfe einer Drahtumschlingung um die Mandibula herum fixiert wurde, ruhiggestellt. Am 9.10.70 Entfernung der Drahtumschlingung und des versprengten Zahnkeimes von extraoral.

C. K. (geb. 10. 7. 52)

Spez. Anamnese:
Am 15.5.69 Sturz mit dem Fahrrad; kurze Zeit benommen mit anschließenden Kopfschmerzen; nicht erbrochen.

Spez. Befund:
Platzwunde am Unterrand des Kinns; Schwellungen im Bereich beider Kiefergelenke und des Kinns; Bewegung der Köpfchen nicht tastbar; Okklusion gestört durch Klaffen der Zahnreihen im Seitenzahngebiet; abnorme Beweglichkeit der Alveolarfortsätze zwischen $/\overline{1}$ und $/\overline{2}$ mit Druckschmerzhaftigkeit; Krone von $/\underline{1}$ schräg frakturiert;

von 1/ Kante unregelmäßig abgebrochen; Zahn /2 durch Unfall total luxiert.

Röntgenbefund:
Collumfraktur beiderseits und Schrägfraktur zwischen /1 und /2 .

Therapie und Verlauf:
Eingliederung von Drahtschienen im Oberkiefer und Unterkiefer mit intermaxillärer Verschnürung durch Gummizüge; nach knapp 4 Wochen bei guter Konsolidierung der Bruchenden Entlassung.

H. Sch. (geb. 16. 12. 60)

Spez. Anamnese:
Im Frühjahr 1968 Hufschlag eines Pferdes gegen das Kinn; die damalige Gelenkköpfchenfraktur beiderseits wurde nicht diagnostiziert. Bildung einer Ankylose beider Gelenkköpfchen, die zu einer stark behinderten Mundöffnung führte.

Spez. Befund:
Beide Gelenkköpfchen nicht an typischer Stelle.

Röntgenbefund:
Ankylose beider Gelenkköpfchen mit der Gelenkkugel.

Therapie und Verlauf:
Der vorgesehene operative Eingriff konnte unterbleiben, da durch konservative Maßnahmen in Form eines Aufbißes ein guter therapeutischer Erfolg erzielt werden konnte. Der Aufbiß wurde einige Male erhöht und führte zu einem befriedigenden Ergebnis.

M. E. (geb. 15. 12. 57)

Spez. Anamnese:
Am 8. 8. 67 Sturz vom Balkon auf die Straße, kurze Bewußtlosigkeit.

Spez. Befund:
Schwellung der rechten Wange; Schürfwunden links an der Wange und am Unterkieferrand; submandibuläre Drüsen vergrößert und druckempfindlich; Deviation der mandibula nach rechts; Absprengung der Schneidekante an $\overline{27}$.

Röntgenbefund:
Gelenkköpfchenfraktur rechts mit Dislokation nach medial.

Therapie und Verlauf:
Nach Reposition der mandibula durch einen Extensionsverband wurden am 18.8.67 Drahtschienen im Oberkiefer und Unterkiefer eingegliedert, die intermaxillär mit Gummizügen verschnürt wurden. Am 5.9. wurden die Drahtschienen entfernt und zur Fixierung des Regelbisses und Vermeidung eines Distalbisses ein Aktivator eingegliedert.

J. K. (geb. 19. 8. 61)

Spez. Anamnese:
Am 7. 9. 67 Sturz vom Fahrrad auf die Straße; kurze Benommenheit, kein Erbrechen.

Spez. Befund:
Starke, teigig-weiche Schwellung im Bereich des Kinns und der linken unteren Wangengegend; Störung der Okklusion durch Dislokation der Fragmente um Schaftbreite.

Röntgenbefund:
Unterkiefertrümmerfraktur im Bereich der Front und im linken Praemolarengebiet.

Therapie und Verlauf:
In Intubationsnarkose wurde die Fraktur manuell reponiert und anschließend ein Kunststoffaufbiß eingegliedert und durch Unterkieferdrahtumschlingung fixiert. Der Heilverlauf war unter Antibiotikaschutz komplikationslos. Entlassung am 26. 9. 67 und eine Woche später Entfernung der Schiene.

G. ZUSAMMENFASSUNG UND ERGEBNISSE

Die allgemeine Methodik der Kieferbruchbehandlung, wie sie in einem kurzen Überblick beschrieben wird, läßt sich nicht ohne weiteres auf Frakturen des wachsenden Gesichtsskeletts übertragen. Klinik und Therapie kindlicher Kieferbrüche nehmen in der Traumatologie des Kiefer-Gesichtsbereiches eine Sonderstellung ein. Diese gründet sich auf Gegebenheiten, die im Abschnitt über die "Problematik bei Kindern und Jugendlichen" ausführlich erörtert werden. Des weiteren bilden die spezifischen Spätschäden, die nach Kieferfrakturen bei Jugendlichen auftreten können, einen wichtigen Unterschied zu Brüchen Erwachsener. Besondere Sorgfalt ist deshalb auf die Erlangung einer exakten Diagnose zu verwenden. Wird bei einem Kind beispielsweise eine Gelenkfraktur übersehen, so können sich im Verlauf des Wachstums irreparable Veränderungen einstellen, die bei rechtzeitiger Behandlung oft zu verhindern sind. Für die Diagnostik ist es weiter wichtig zu wissen, daß die Symptomatologie der Frakturen beim Jugendlichen nicht immer mit derjenigen der Erwachsenen übereinstimmt. Diese Faktoren bedingen für Kieferverletzte im Wachstumsalter wichtige Forderungen:

1. Bei jedem Verdacht auf Kieferfrakturen sind neben den üblichen Röntgenaufnahmen auch die Kiefergelenke röntgenologisch zu untersuchen.

2. Die Behandlung muß rasch erfolgen,
   um Spätschäden zu vermeiden,
   wegen schneller Bruchheilung
   Ausnahme: andere lebensbedrohliche Zustände.

3. Die Behandlung muß schonend sein,
   um Spätschäden zu vermeiden,
   um die Psyche des Kindes nicht zu belasten.

4. Die Behandlung muß sich nach der morphologisch-anatomischen Situation des entsprechenden Lebensalters richten.

5. Die Behandlung muß Nachuntersuchungen über einen längeren Zeitraum einschließen, damit Spätschäden frühzeitig erkannt werden.

Für die Behandlungsmethodik ergibt sich aus der Kenntnis der besonderen Problematik der Grundsatz, wonach im wachsenden Gesichtsskelett den konservativen Maßnahmen gegenüber den operativen Eingriffen immer der Vorzug zu geben ist. Erst wenn konservative Methoden nicht zum Ziele führen, findet der blutige Eingriff seine Berechtigung. In einem eigenen Abschnitt wurden die wichtigsten Methoden für Frakturen in den verschiedenen Gebißsituationen, entsprechend den jeweiligen Lebensaltern, beschrieben. Dabei zeigte sich, daß die Verwendung von Kunststoffen gerade in schwierigen Fällen eine besondere Bedeutung erlangt hat.

In einer Statistik der Kieferbruchfälle im Kindesalter aus der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten München vom Jahre 1960 - 1970 wurden die Frakturursachen, Frakturarten, die Lokalisation und Behandlungsmethoden untersucht und ausgewertet. Dabei war es möglich, auf diesem speziellen Gebiet einen Anschluß an die Arbeiten von W. Reither und H. Bauer zu gewinnen, die die Kieferbruchjahrgänge der Nachkriegszeit bis 1953 bzw. von 1954 - 1960 erfaßten.

Einige Krankengeschichten aus der Münchener Universitätszahnklinik zeigen die Sonderstellung der Kieferfrakturen bei Jugendlichen, die eine entsprechende Einstellung hinsichtlich der Diagnostik und Therapie notwendig macht.

H. TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Lokalisation der Unterkieferbrüche bei Jugendlichen	19
Tab. 2:	Prozentualer Anteil der Verkehrsunfälle und Schlägereien bei Kieferverletzten in vergleichender Übersicht mehrerer Autoren	59
Tab. 3:	Prozentualer Anteil der Verkehrsunfälle und Schlägereien als Frakturursache bei Kieferverletzten an der Münchener Universitäts-Zahnklinik	61
Tab. 4:	Prozentualer Anteil der Kinder an der Gesamtzahl der Kieferbrüche in vergleichender Übersicht verschiedener Autoren	63
Tab. 5:	Gegenüberstellung der Frakturursachen bei Kindern und Erwachsenen in den Jahren 1961 - 1970	65
Tab. 6:	Prozentualer Anteil der Kinder an der Gesamtzahl der durch Verkehrsunfälle bedingten Kieferbrüche	67
Tab. 7:	Gegenüberstellung der Frakturursachen bei Kindern und Erwachsenen in den Jahren 1966 - 1970	70
Tab. 8:	Prozentuale Verteilung der Ursachen von 1954 - 1970 bei Kindern und Jugendlichen	72
Tab. 9:	Verteilung des prozentualen Anteils der Ursachen "Verkehrsunfall" und "Fall" in den Jahren 1954 - 1970 bei Kieferbrüchen von Kindern	74
Tab. 10:	Frakturursachen bei Knaben und Mädchen in den Jahren von 1966 - 1970	76
Tab. 11:	Verteilung der Kieferbrüche Jugendlicher auf die Geschlechter	75a
Tab. 12:	Frakturarten bei Knaben und Mädchen in den Jahren von 1966 - 1970	77
Tab. 13:	Frakturursachen bei Knaben und Mädchen in den Jahren 1954 - 1970	78

Tab. 14: Ursachen und Lokalisation der Kieferfrakturen bei Jugendlichen in den Jahren 1960 - 1970 79

Tab. 15: Graphische Darstellung der Lokalisation der Oberkieferbrüche Jugendlicher 82

Tab. 16: Behandlungsmethoden bei verschiedenen Frakturarten in den Jahren 1960 - 1970 84

I. LITERATURVERZEICHNIS

ADAMS, W.M.:
Internal Wire Fixation of Facial Fractures
Am. J. Surgery 92, 12 (1956)

ASCHER, F.:
Unfallfolgen während der Kleinkinderzeit in der Betrachtung als kieferorthopädisches Problem
Zahnärztl. Welt 4, 283 (1949)

ASCHER, F.:
Folgen nach Unfällen während der Kleinkinderzeit. Entwicklungsstörungen beim Zahnwechsel.
C. Hauser, München 1962

BAUER, H.:
Statistik der Kieferfrakturen unter besonderer Berücksichtigung der kindlichen Gelenkfortsatzbrüche. Med. Diss. München 1967

BECKER, E.:
Ein Instrumentarium zur perkutanen Osteosynthese und extrakutanen Überbrückung mit Kunststoffen
Zentralblatt für Veterinärmedizin 4, 205 (1957)

BEISIEGEL, I.:
Zur Statistik der Kieferfrakturen
Med. Diss. Mainz 1965

BERGER, J.:
Zur Klinik und Therapie der Kieferfrakturen unter besonderer Berücksichtigung des Krankengutes der chirurgischen Klinik der Universität München von 1954 - 1964
Med. Diss. München 1965

BICHLMAYER, A.:
Lokale Anästhesie und Allgemeinbetäubung
München - Berlin 1939

BJÖRN, H.:
Die Technik der perimandibulären Ligatur
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 7, H. 6, 302 (1952)

BORNEMANN, G.:
Ergebnisse der konservativen Behandlung bei Luxationsfrakturen des Kiefergelenkes
Fortschr. d. Kiefer- und Gesichtschir. 2, 20 (1956) Georg Thieme-Verlag, Stuttgart

BRACHMANN, F.:
Kiefergelenkerkrankungen im Kindesalter
Med. Mschr. 15 Jg. (1961)

BÜNTE - MORAL - STEINHÄUSER:
Die zahnärztliche Behandlung des Kindes
J. A. Barth, Leipzig 1956, S. 6

BÜRKLE DE LA CAMP, H.:
Wandlungen und Fortschritte in der Lehre von den Knochenbrüchen
Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 276, 163 - 173 (1953)

CASSARDELLI, H.:
Zur Möglichkeit der Erhaltung unfallintrudierter Milchzähne
Dtsch. Stomat. 11, 362 (1961)

CLEMENTSCHITSCH, F.:
Kieferchirurgische Röntgenaufnahmen
Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 44, 656 (1941)

CLEMENTSCHITSCH, F.:
Über die Röntgendarstellung bei Erkrankungen und Verletzungen der Kiefer
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 10, 380 (1955)

FIRU, P. und DIMUTRESCU, St.:
Stomatologia (Buc.) 10, 331 (1963)

FUHR, K. und SETZ, D.:
Über die Folgen von Zahnkeimschädigungen durch Kieferfrakturen
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 18, H. 9 (1963)

GABKA, J.:
Geschichte der Kieferbruchbehandlung
Zahnärztl. Praxis 19, 3 (1968)

GABKA, J.:
Frakturen im Kindesalter und ihre Therapie
Zahnärztl. Praxis XIX, 9, 97 (1968)

GÖTTE, H.:
Die Kieferbruchbehandlung mit neuen modifizierten kompakten Verbänden
Zahnärztl. Welt 12, 337 (1957)

GÖTTE, H.:
Verwendung der perimandibulären Drahtumschlingung in der Kieferbruchbehandlung
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 12, H. 15, 1050 (1957)

GRASSER, H.-H.:
Die Versorgung von Gesichts-Kieferverletzungen
Zahnärztl. Praxis 11, 4/5 (1960)

GRASSER, H.-H.:
Ein neues Verfahren der Kieferbruchschienung
Zahnärztl. Praxis 15, 9, 98 (1964)

GRASSER, H.-H.:
Die Panorama und Orthopantomograph-Röntgentechnik und ihr Wert bei der Kieferbruchdiagnose
Zahnärztl. Praxis 16, 109 (1965)

GRASSER, H.-H.:
Die Behandlung von Kieferfrakturen mit Kunststoff und Fremdknochen
Carl Hanser Verlag München 1970

GRAVENSTEIN, J.S.:
Über einen schonenden Narkosebeginn bei Kindern. Anästhesist 1, 107 (1952)

GROB, H.:
Lehrbuch der Kinderchirurgie
Stuttgart Georg Thieme-Verlag 1957

HARNDT, E. u. WEYERS, H.:
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde im Kindesalter
Verlag "Die Quintessenz" Berlin 1967

HARNISCH, H.:
Die Behandlung von UK-Frakturen durch extraorale Knochennagelung.
Zahnärztl. Welt 15, 419 (1958)

HARNISCH, H.:
Osteosynthese und extraorale Methoden der Kieferbruchbehandlung
Zahnärztl. Praxis H. 24, Jhrg. 19, 277 (1968)

HÄRLE, F. u. KREKELER, G.:
Probleme der Kieferbruchschienung im "Kindesalter"
Zahnärztl. Praxis H. 21, 245 (1968)

HEISS, J.:
Die Frakturen des Jochbeins und des Jochbogens in der Klinik, im Röntgenbild und in der Therapie
Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferhk. 16, 382 (1952)

HEISS, J.:
Zur operativen Behandlung der Ankylose des Kiefergelenks
Zbl. Chir. 79, 609 (1954)

HERFERT, O.:
Kiefergelenk, Chirurgische Therapie
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 16, H. 16/17
S. 1070/1133 (1961)

HERFERT, O.:
Systematik und Therapie der Brüche des Kiefergelenks
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 10, H. 20, 1354 (1955)

HERFERT, O.:
Zur Therapie der Kiefergelenkbrüche
Fortschr. d. Kiefer- u. Gesichtschir.
Bd. 2, 15 (1956) Georg Thieme Verlag Stuttgart

HERRMANN, H., GRASSER, H.-H., BEISIEGEL, J.:
Kieferbrüche an der Zahn-, Mund- und Kieferklinik zu Mainz von 1949 - 1959
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 15, H. 8, 657 (1960)

HINGSON, R.A., LULL, H.G.:
Control of Pain in Childbirth
Lippincott, Philadelphia 1954

HOFER, O.:
Die Kieferfrakturen und die Herstellung von Prothesen und Schienen zu deren Behandlung
Prakt. Zahnarzt 4, H.11 (1936)

HOGEMANN, K.E.:
Die Brüche des Jochbeins und des Jochbogens
Fortschr. d. Kiefer- u. Gesichtschir.
2, S. 53 (1956)

HOUPERT, L.:
Die Behandlung der Unterkieferbrüche beim Kinde
Österr. Zeitschr. u. Stomat. 51, 630 (1954)

HÜGIN:
Die Grundlagen der Inhalationsnarkose
Benno Schwabe & Co. Basel 1951

KALLENBERGER, K.:
Die Behandlung der Unterkieferfrakturen beim Kinde Zahnärztl Praxis, H. 8 (1953)

KARWETZKI, R.:
Die Funktionskieferorthopädie im Dienst der Kieferchirurgie bei Gelenkfrakturen
Dtsch. Zahnärztebl. 15, 319 (1961)

KOMINEK, J., ROZKOVCOVA, E., SRP, L.:
Zur Psychologie des Kindes bei der zahnärztlichen Behandlung
In Harndt u. Weyers: Zahn-, M.- u. Kieferhk. im Kindesalter

KORKHAUS, G.:
Die Entwicklung des Gesichtsschädels und ihre Störungen
Fortschr. d. Kiefer-u. Gesichtschir., 4 (1958)

KÖHLER, J.A.:
Diagnostik und Therapie der Kieferfrakturen
Dr. A. Hüthig Verlag Heidelberg 1951

KÖHLER, J.A.:
Die Kieferbrüche der Kinder und Jugendlichen
Fortschr. d. Kiefer-u. Gesichtschir., 2,87 (1956)

KÖHLER, J.A.:
Systematik, Diagnostik und Behandlungsgrundsätze traumatischer Zahn- und Kieferschäden bei Kindern und Jugendlichen
Zahnärztl. Welt 68, 1,9 (1967)

KÖLE, H., SCHROLL, K.:
Ergebnisse der Kieferbruchkontrollen im Zeitraum von 1948 - 1957
Dtsch. Stomat. 9, 506 (1959)

KRISTEN, K.:
Die chirurgische Behandlung der Zahn- und Kieferfrakturen im Wachstumsalter
Zahnärztl. Welt 1,26

KRISTEN, K.:
Zur Prognose der Luxationsfrakturen des Processus articularis im Wachstumsalter
Fortschr. d. Kiefer-u. Gesichtschir. 11,47 (1966)

LENHOSSE, K. v.:
Zitiert nach Münch, J.:
"Die Zahnärztl. Behandlg. des Kindes"
Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig
3. Aufl. 1956

LEVY, D.H.:
Psychic trauma of operations in children and a note of combat neurosis
Amer. J. Dis. Childr. 69, 7 (1945)

LINDEMANN, A.:
Die Anästhesie der Zähne, des Mundes, der Kiefer und des Gesichtes
Leipzig 1947

MATHIS, H.:
Behandlung der Frakturen des zahnlosen Kiefers
Fortschr. d. Kiefer- u. Gesichtschir.
2, 92 (1956) Gg. Thieme-Verlag Stuttgart

MAYR, S.:
Frakturenbehandlung im Kindesalter
Mschr. Unfallheilk. 57, 82-90 (1954)

MENDOZA, J. u. USBEK, H.:
Die Behandlung einer traumatischen Pseudarthrose des Kiefergelenkes durch kieferorthopädische Maßnahmen
Dtsch. Zahnärztebl. 18,9 (1964)

MICKEL:
Statistische Auswertung der Kieferbrüche vom April 1952 bis 1957 der kieferchirurgischen Abteilung des Rudolf Virchow-Krankenhauses in Berlin
Med. Diss. Berlin 1958

MÜLLER, W. u. TAATZ, H.:
Therapie und Spätergebnisse der Alveolarfortsatzfrakturen des Unterkiefers im Säuglings- und Kleinkindesalter
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 20, H. 11, 1190 (1965)

MÜNCH, J.:
Die zahnärztliche Behandlung des Kindes
Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig
3. Aufl. 1956

NEUNER, O.:
Vereinfachte Schienungstechnik zur Behandlung von Unterkieferfrakturen
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 12, H. 10, 726 (1957)

ORFEY, N.:
Statistische Untersuchungen über die in den ersten drei Jahren seit Bestehen in der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar durchgeführten Kieferbruchbehandlungen
Med. Diss. Homburg/Saar 1964

PFEIFER, G.:
Kieferbrüche im Kindesalter und ihre Auswirkungen auf das Wachstum
Fortschr. d. Kiefer-u. Gesichtschir. 11, S. 43 (1966)

PFEIFER, G.:
Freihändige Kunststoffschienung bei Alveolarfortsatzfrakturen und Luxationen im Milchgebiß
Fortschr. d. Kiefer-u.Gesichtschir. 5, 328 (1959)

PICHLER, H.:
Zur Technik der Scharnierschiene
Österr. Ungar. Vierteljsschr. Zahnheilk. II (1915)

REICHENBACH, E.:
Probleme der Frakturbehandlung beim wachsenden Schädel
Fortschr. d. Kiefer-u. Gesichtschir. 4, 213 (1958)

REICHENBACH, E.:
Leitfaden der Kieferbruchbehandlung
Leipzig 1954, 6. Aufl.

REICHENBACH, E.:
Kritik einiger Neuerungen auf dem Gebiete der Kieferbruchbehandlung
Fortschr. d. Kiefer-u. Gesichtschir. 5, 317 (1959)

REITHER, W.:
Statistische Untersuchungen anhand des Kieferbruch- Krankengutes der Klinik für Z.-, M.- u. Kieferkr. der Universität München aus den Jahren 1945 - 1953, Behandlungsmethodik und Erfolg der Kieferbruchbehandlung
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 11, S. 384, 969, 1300 (1956)

RESSEL, G.J.:
Die Anästhesie im Säuglings- und Kleinkindesalter
Lehrbuch der Chirurgie und Orthopädie des Kindesalters S. 120 Springer-Verlag 1959

RETTIG, H.:
Frakturen im Kindesalter
München, J.F. Bergmann 1957

RIEDEL, K.:
Frakturen im Kindesalter
Dtsch. Med. Wschr. Nr. 1, 32 (1956)

SCHLEGEL, D.:
Antibiotika bei Kieferfrakturen
DDZ 8, 229 (1961)

SCHMITT, K.:
Indikation und kritische Beurteilung der verschiedenen Methoden der Kieferbruchschienung untersucht anhand der in- und ausländischen Literatur
Med. Diss. München 1953

SCHMUZIGER, P.:
Anästhesie in der Zahn-, Mund- und Kiefer-Heilkunde Bern 1951

SCHÖN, F.:
Rehabilitation nach einer schweren Trümmerdefektfraktur
Zahnärztl. Welt-Reform 9, 278 (1961)

SCHÖN, F.:
Über eine Methode der Kieferbruchschienung
Zahnärztl. Welt, 7, H. 19, 415 (1952)

SCHRUDDE, J.:
Die Behandlung von Kieferbrüchen mit Schienenverbänden aus Palavit
Zahnärztl. Welt 8, 424 (1953)

SCHUCHARDT, K., KAPOVITS, SPIESSL:
Ein Vorschlag zur Verbesserung der Drahtschienenverbände
Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 24, 1, 39 (1956)

SCHUCHARDT, K., KAPOVITS, SPIESSL:
Technik und Anwendung des Draht-Kunststoffverbandes
DDZ 16, 19, 1241 (1961)

SCHUG-KÖSTERS, M.:
Fraktur und Subluxation der Zähne mit lebender Pulpa und ihre Bedeutung
Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 21, 187 (1954)

SCHWIER, V.:
Zu den Problemen der Osteosythese, der Knochenneubildung und der Knochenverpflanzung
Der Chirurg, 31, 220 (1960)

STEINHARDT, G.:
Zur Behandlung der Kieferfrakturen und deren Folgezustände im Kindesalter
Dtsch. Zahnärztl. Zeitschr. 17, 930 (1962)

STEINHARDT, G.:
Diagnostik und Therapie der Kiefergelenkbrüche
Fortschr. d. Kiefer- und Gesichtschir. 2, 7 (1956)

STEINHARDT, G.:
Anzeige und Ausführung operativer Eingriffe am jugendlichen Kiefergelenk
Fortschr. d. Kiefer- u. Gesichtschir. 4, S. 220 (1958)

STEINHARDT, G.:
Traumatische Schädigungen in ihren Beziehungen zur Ankylosebindung
Paradentium 14, 4 (1942)

STEINHARDT, G.:
Die Bedeutung funktioneller Einflüsse für das jugendliche Kiefergelenk
Fortschr. d. Kieferorthopädie H.4, (1957)

SUERSEN:
Dtsch. Vierteljschr. f. Zahnheilk. 1871
Berl. Klin. Wschr. Nr. 17 (1872)

TAATZ, H.:
Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 37, 468 (1962)

THOMA, K.H.:
Methods of Fixation of Jaws Fractures and Their Indications
J. Oral Surg. St. Louis (USA) H. 2 (1948)

THOMA, K.H.:
Three Fractures of the Angle of the Jaw, one treated by Internal Wiring, two by Internal Clamp Fixation of the Maxilla
Amer. J. Orthodont. St. Louis H. 31, (1945)

TÖNDURY:
Zit. in Harndt, E. u. Weyers, H.:
Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde im Kindesalter Verlag "Die Quintessenz" Berlin 1967

UTECHT, V.:
Zahnkeime im Bruchspalt als Komplikation bei Kieferfrakturen
Zahnärztl. Rundsch. 17, (1949)

WASSMUND, M.:
Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels
H. Meuser Verlag Berlin 1927

WASSMUND, M.:
Die freihändige Versorgung der Brüche des Unterkiefers Berlin 1940

WASSMUND, M.:
Die beiderseitigen und die einseitigen Trümmerbrüche des Unterkiefers, ihre Probleme und ihre Behandlung
Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 10, H. 8 u.9 (1943)

WEINSTEIN, M.L.:
Rectal sodium penthotal in 2500 anestesias
Anesth. a. Analg. 27, 343 (1948)

WILKER, Th.:
Zur Behandlung kindlicher Kieferfrakturen
DDZ, 10, 285 (1964)

WIRTH, F.:
Eine kombinierte Kunststoff-Draht-Kieferbruchschiene
Zahnärztl. Rundsch. 64, H. 16, 425 (1955)

Herrn Privatdozent Dr.Dr. Grasser danke ich für die Überlassung des Themas sowie für wertvolle Anregungen.

Herrn Prof. Dr.Dr. Heiss danke ich für die Übernahme des Koreferates und die Erlaubnis zur Einsichtnahme in die Krankenkartei der Klinik.

Lebenslauf

Am 13. November 1940 wurde ich, Hans-Peter Hesse, als Sohn des Zahnarztes Dr. Hans Hesse und seiner Ehefrau Hildegard, Zahnarztstochter, geb. Fischer, in Augsburg geboren.

Ab 1. September 1946 besuchte ich in Augsburg die Volksschule St. Anna und trat nach 5 Jahren in das Staatliche Gymnasium mit Schülerheim in Hohenschwangau ein. Dort legte ich im Juli 1963 das Abitur ab.

Im Wintersemester 1963/64 immatrikulierte ich mich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München zum Studium der Zahnheilkunde. Am 23. Juli 1970 schloß ich mein Studium mit dem zahnärztlichen Staatsexamen ab und erhielt am 11. August 1970 die Bestallung als Zahnarzt.

Seitdem befinde ich mich in der väterlichen Praxis in Augsburg und bin als Assistent tätig.